TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

63. BINDS 2. HÆFTE

KØBENHAVN

1959

24 SEP 1959

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Luna 5614.

Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1958

Af Lars Hammarlund

Denne beretning omfatter en del af de forsøg, som i 1958 er udført ved afprøvningsafdelingen under Statens plantepatologiske Forsøg. Som sædvanlig publiceres de fleste afprøvningsresultater kun i form af anerkendelser for nye præparater (1).

Beretningen er nr. 6 i rækken af årsberetninger fra afdelingen, de nærmest foregående er nævnt s. 195 (2-3).

Udførligere beretninger er under udarbejdelse bl.a. om æbleskurv-forsøg.

Resultaterne stammer hovedsagelig fra markforsøg; ved forsøgsarbejdet har bl.a. medvirket *Torkil Hansen* (havebrugsafgrøder), *E. Nøddegaard* (landbrugsafgrøder), *Lars Hobolth* og *E. Schadegg*.

Forsøgsarealerne er i en del tilfælde stillet til rådighed af private landbrugere, frugtavlere og gartnere, som herved takkes for velvillig assistance.

Bejdsning af korn og frø

I forsøgene med korn er bl.a. prøvet kombinerede kviksølv-lindan-bejdser med 40 pct. lindan, idet man har ønsket midler, som kan bruges med dosis 1 gram pr. kg korn – de tidligere anerkendte midler af denne type indeholder kun 20 pct. lindan og skal derfor bruges med 2 g pr. kg, en dosis, som adskillige bejdsemaskiner ikke kan indstilles til. Der har imidlertid været en tendens i retning af stærkere spiringshæmning efter behandling med 40 pct. lindan sammenlignet med 20 pct. præparaterne (begge typer naturligvis brugt med samme lindan-mængde), og det kræver derfor yderligere forsøg, inden man eventuelt kan anbefale den nye type.

Bejdsning af korn mod smælderlarver er i øvrigt atter prøvet i nogle forsøg efter flerårigt græsleje og med stærke angreb. Der er sammenlignet lindan, aldrin og dieldrin, og der er i alle tilfælde

regnet med en normal-dosis på 0,4 gram virksomt stof pr. kg korn (svarende til 2 g 20 pct.-præparat). Denne mængde har nedsat gnavet på kimplanterne til 20-27 pct. i forhold til ubehandlet, uden at der har kunnet iagttages sikre forskelle mellem de tre stoffer.

Det har tillige været undersøgt, om bejdsningen af udsæden i 1957 havde indflydelse på angrebet i 1958, og det viste sig, at angrebet var nedsat her med ca. 40 pct. i forhold til de arealer, hvor der ikke var brugt bejdset udsæd i 1957. Trods den lille mængde – ca. 70 g virksomt stof pr. ha – er der altså en tydelig eftervirkning i jorden næste år, men dog ikke tilstrækkeligt til beskyttelse af 2. års afgrøde.

I andre forsøg er sprøjtning med aldrin sammenlignet med bejdsningen med lindan, aldrin eller dieldrin. Sprøjtningen blev udført før såning med 10 kg/ha af et 30 pct. aldrinmiddel (3 kg virksomt stof/ha), og vædsken blev harvet ned umiddelbart efter sprøjtningen. Sprøjtningen gav bedre beskyttelse, idet gnavet på kimplanterne blev yderligere halveret i sammenligning med parcellerne med bejdsning. Endnu mere påfaldende var dog udbytteforskellene:

Ubehandlet	27 hkg/ha
Bejdset, gennemsnit	28 »
Sprøjtet med aldrin	36 »

Da angrebet ofte først opdages efter kornets spiring, bør en sprøjtning på det nyspirede korn også forsøges.

Kviksølvbejdser, betydningen af kviksølvforbindelsens art

Ved den kemiske kontrol med kviksølv-bejdsemidler ses det, at de anvendte råstoffer sjældent er veldefinerede, men oftest indeholder blandinger af nært beslægtede kviksølvforbindelser. Betydningen af denne usikkerhed er søgt illustreret ved et par forsøg.

Der er benyttet fenylmerkuriacetat, dels en alm. teknisk vare, indeholdende 90 pct. mono-fenylmerkuriacetat og 10 pct. poly-forbindelser, dels en blanding af poly-forbindelserne alene.

Resultaterne viser, at polyforbindelserne for at give samme fungicide virkning skal benyttes med 3-4 gange så stor dosis som mono-forbindelsen. Ved sammenligning af midlernes fytotoxiske virkning er fundet endnu større forskel, idet dosis af poly-forbindelserne skal være ca. 10 gange doserne for mono-forbindelserne

for at give samme spiringshæmning, se i øvrigt tabel 1. Resultaterne understreger betydningen af, at de benyttede råvarer er af konstant sammensætning.

Tabel 1. Mono- og polyfenylmerkuriacetat i bejdsemiddel

pct. syge planter	Dosis	Virksomt stof, ppm.		
	0	60	120	240
Stribesyge,				
mono-forb.....	5.9	0.7	0.4	0.2
poly- »		5.0	1.7	0.5
Stinkbrand				
mono-forb.....	29.2	5.1	2.8	0.4
poly- »		18.5	17.0	3.8
pct. spiring (overdosering)	Dosis	1000	1750	3000
mono-forb.....	69.1	0.8	0	0
poly- »		84.4	78.8	40.0

Lindan, aldrin eller dieldrin til bejdsning

Af disse stoffer har de to første nu været sammenlignet i en lang række forsøg med bl.a. korn, bederoefrø og kålroefrø, medens dieldrin kun har været prøvet i mindre udstrækning.

Lindan er det først fremkomne og er stadig det mest benyttede insekticid mod jord-skadedyr som smælderlarver og mod jordlopper. I forsøg med direkte optælling af skadedyrene har lindan og aldrin virket ens, undtagen overfor jordlopper, hvor lindan har været noget mere effektivt end aldrin – sammenligningerne er overalt i vore forsøg foretaget med samme mængde virksomt stof. Foruden den insekticide virkning har lindan desuden en vis svampedræbende virkning, som bevirker, at det undertiden kan stimulere spiringen, selv om der ikke forekommer skadedyrsangreb af betydning. Under andre omstændigheder kan lindan imidlertid virke hæmmende på spiring og vækst (særlig set på raps), og slutresultatet bliver derfor noget ustabilt, særlig hvor lindan bruges rent forebyggende, og hvor skadedyrsangrebene udebliver.

Aldrin synes ikke som lindan at have nogen svampedræbende virkning; til gengæld er det mindre tilbøjeligt til at hæmme spiringen[1]. For begge typer gælder dog, at man ved bejdsning arbej-

1. Der er i forsøg set rødfarvning af havre kort efter spiringen i de aldrinbejdsede parceller. Der konstateredes dog ingen væksthæmning, og misfarvningen forsvandt.

Fig. 1. Havreplanter med røde bladspidser efter aldrinbejdsning

der nær ved grænsen for, hvad frøet tåler, og de anbefalede doseringer må derfor aldrig overskrides.

Udbyttemæssigt kan man sammenfatte forholdet mellem disse to midler således, at aldrin giver en ret stabil virkning, men måske lidt mindre udbytte end lindan ved stærke skadedyrsangreb.

Hertil kommer imidlertid en skavank ved lindan, idet dette stof ved ophobning i jorden kan give afsmag på efterfølgende afgrøder. Afsmag er ganske vist ikke påvist efter bejdsning, men da stoffet er meget stabilt i jorden, må man regne med muligheden for afsmag, især hvis man benytter lindanbejdse til flere afgrøder efter hinanden.

Dieldrin er hidtil kun prøvet i mindre omfang, men synes i virkning at ligge på linie med aldrin.

De hidtidige erfaringer taler for, at aldrin bør prøves i større udstrækning, og at det bør foretrækkes på arealer, hvor der senere skal dyrkes spiselige afgrøder, samt til raps.

Ved brug af insekticidholdige bejdser må det bemærkes, at der eksisterer forskellige typer efter hvilken frøart, der skal bejdses; forvekslinger kan bevirke stærke skader på frøet, man bør derfor kun benytte et sådant middel til de frøarter, som er nævnt i brugsanvisningen, og kun på den foreskrevne måde.

Kartoffelskimmel

I sprøjtningsforsøgene er bl.a. prøvet et nyt middel, hvis virksomme bestanddel er en organisk tinforbindelse, og som har givet en udmærket bekæmpelse. De øvrige prøvede midler er af kendte typer.

Skimmelangrebet var usædvanligt stærkt, og 2 sprøjtninger kunne under disse betingelser kun holde toppen frisk 8-12 dage længere end i de usprøjtede parceller. Selv efter de bedste midler var toppen helt nedvisnet omkring 1. september; 1 eller 2 yderligere sprøjtninger vil derfor sikkert være rentable til sene sorter under sådanne vejrforhold.

Forskellige skadedyr på landbrugsafgrøder

Bedeflue. Også i 1958 har dipterex virket udmærket, desuden paration, og disse to typer af midler er anerkendt til dette formål; paration bør først benyttes, når de fleste æg er klækkede, mens dipterex med fordel kan benyttes så snart de første larver ses.

Af andre midler har Hostatox virket lovende, men er kun prøvet 1 år; også Endrin var effektivt, men dette middel ventes ikke at blive tilladt af Giftnævnet til brug på foderplanter.

Kløversnudebiller. Der er udført et par forsøg med en række nyere midler; et udførtes i rødkløver 30/6, et andet i hvidkløver 11/9, og der var væsentlige forskelle mellem resultaterne. Paration, gusation og thiodan virkede tilfredsstillende i begge forsøg; dipterex og en række DDT-midler virkede tilfredsstillende i rødkløver, mens DDT-midlerne var betydeligt svagere, og dipterex næsten uden virkning i hvidkløver.

Forskellen i midlernes virkning kan skyldes, at billerne har haft forskellig modstandsevne til de to tidspunkter.

Stankelbenlarver. Der er udført et par forsøg med en række midler benyttet dels som giftklid, dels som sprøjtevæske.

Resultaterne fremgår af tabel 2, som viser bedst virkning efter giftklid, til trods for, at der her kun er brugt ca. 1/3 virksomt stof pr. ha i sammenligning med sprøjtning.

Der er benyttet 800 liter pr. ha ved sprøjtning, og giftkliddet har bestået af 50 kg hvedeklid og 20 liter vand pr. ha plus de anførte kemikaliemængder.

Tabel 2

Sprøjtning	kg virksomt stof pr. ha	Antal døde larver pr. 10 m²
Paration	1.5	76
Klordan	3.0	26
Dipterex	1.5	22
Gusation	2.5	20
Aldrin	3.0	19
Giftklid		
Dipterex	0.5	171
Gusation	0.8	138
Paration	0.4	134
Klordan	1.0	130
Aldrin	1.0	64

Skulpesnudebiller. Der er udført adskillige forsøg, men angrebet var for svagt og uensartet til, at man kunne få sikre resultater. Det fremgår dog af forsøgene, at dipterex ikke er tilstrækkeligt virksomt.

Skulpegalmyg. Dipterex forsøgtes til sprøjtning mod galmyggens larver i skulperne, og det lykkedes at opnå en effektiv bekæmpelse, dog først ved en mængde på 8 kg/ha.

Æbleskurv

I forsøgene med sprøjtning mod æbleskurv er bl.a. prøvet en række maneb-midler (maneb er manganforbindelsen svarende til zineb), og disse midler har både i virkning mod skurv og med hensyn til frugtkvalitet i øvrigt ligget mellem de bedste, mens holdbarheden af frugten har vist sig ringe efter maneb-sprøjtning. Forsøgsbetingelserne var dog så unormale, at vi ikke på grundlag af dette ene års forsøg tør drage slutninger om disse midlers værdi. Skurvsmitten var, særlig i eftersommeren, ualmindelig stærk, og

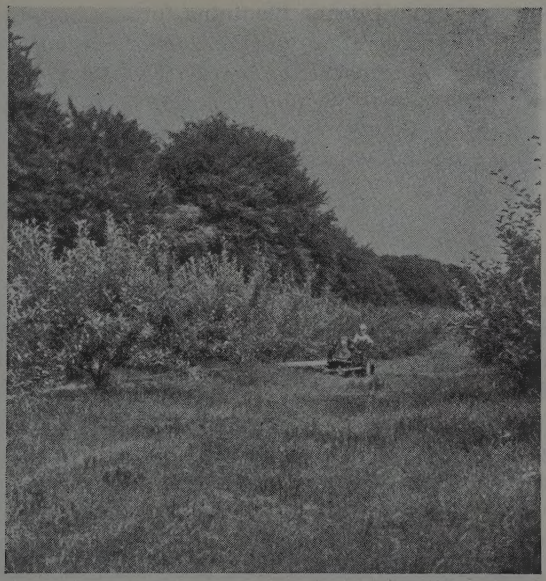


Fig. 2. Afdelingens forsøgsplantning ved Kulhus

dette gav sig bl.a. det udslag, at tiuram-midler og ziram-midler ikke kunne holde skurven nede, mens captan og kombinationerne af svovl og tiuram var effektive og lå på linie med maneb-midlerne. Både sprøjtesvovl og tiuram brugt hver for sig var dårligere end de kombinerede svovl-tiuram midler. Det er også værd at bemærke, at tiuram under dette års betingelser har givet lige så meget skrub som sprøjtesvovl, mens det normalt er meget mindre tilbøjeligt til at give denne skade på frugten.

Af nye anerkendte midler er foruden de kendte typer et kombineret tiuram-svovlmiddel i emulsionsform, og et kombineret kobber-zinebmiddel (kun til de tidligste sprøjtninger og ikke til kobberømfindtlige sorter).

I et forsøg med forskellige typer af midler har et diklon-middel givet ret stærk skrub både på Cox's Orange og Golden Delicious, samtidig med at sprøjtningen har bevirket en del frugtfald.

Fig. 2 viser en del af afdelingens plantage, som er beliggende i en skovlysning og således har gode læforhold og betingelser for

stærk skurvinfektion. I denne plantning foregår hovedsagelig afprøvning af skurvmidler. Sorterne Cox's Orange, Golden Delicious og Cox's Pomona. Sidstnævnte er for en stor del ompodet eller erstattet med Cordtland til meldug-forsøg. Hver parcelrække indeholder de 3 sorter; mellem parcelrækkerne er et bredere mellemrum til kørsel. Der benyttes parceller på 3-12 træer.

Æblemeldug

Af nye midler er anerkendt en svovl-tiuram-kombination i emulsionsform. Desuden er udført et forsøg med forskellige intervaller mellem sprøjtningerne: Sprøjtesvovl og Karathane er begge benyttede dels med sædvanlig styrke hver 14. dag, dels i halv styrke hver 7. dag. For Karathane gav den sidstnævnte metode bedre bekæmpelse end den første, mens der ikke var kendelig forskel med hensyn til virkningen af sprøjtesvovl efter de to sprøjtemetoder.

I samme forsøg prøvedes både stor væskemængde (2-3000 liter/ha) og koncentratsprøjtning (2-300 liter, 10-dobbelt koncentration) til alle forsøgsled, og uden sikker forskel i virkning.

Gråskimmel

Med gråskimmel *(Botrytis)* på cyclamen blev der gennemført 3 forsøg à ca. 40 planter pr. forsøgsled.

Der blev prøvet 4 puddere og 2 sprøjtemidler af forbindelserne: Ferbam, captan, klornitrobenzol, klornitrianilin og kinolinderivat.

Planterne blev afpudset for syge blade og blomsterstængler d. 8/9, 23/9, 29/9 og 7/10 og umiddelbart efter hver afpudnings behandlet med kemikalierne.

De syge plantedele blev talt fra hver plante for sig d. 23/9, 7/10 og 17/10.

Det var imidlertid ikke muligt at påvise nogen forskel på angrebet efter de forskellige behandlinger, heller ikke i forhold til ubehandlet.

Muligvis burde behandlingen være påbegyndt noget før, idet planterne allerede var stærkt angrebet ved forsøgets begyndelse.

Fig. 3. Midler mod snegle afprøves i rammer med trådnet. Salat er benyttet som forsøgsplante, og der udsættes 20 snegle i hver ramme.

Forskellige skadedyr på frugttræer og havebrugsafgrøder

Mod *æblebladlus* er anerkendt thiodan (både som sprøjtemiddel og pudder), et klordan-sprøjtemiddel (Hostatox) og et lindanpudder, foruden nogle midler af samme typer som tidligere anerkendte præparater.

Frugttræ-spindemider. Der er prøvet og anerkendt nogle nye specifike acaricider samt et kombineret middel (tedion + malation). I et forsøg er meldugsmidlerne Karathane og Dikathane prøvet, idet disse midler hævdes også at virke overfor spindemider. Der fandtes en ret god virkning i betragtning af, at disse midler ligesom de øvrige kun benyttedes 3 gange, mens de ved meldugbekæmpelsen ofte vil blive benyttet til adskillige sprøjtninger.

Knopviklere på æble. Resultaterne fra 1957 (2, s. 861) bekræftedes stort set; kun var DDT dårligere om foråret, og bedre mod frugtangrebet; af hensyn til den sene sprøjtning kan man dog

ikke anbefale DDT til dette formål (det bevirker i øvrigt også en stærk opformering af spindemider). Gusation, paration, diazinon og malation anbefales til beskyttelse af frugten, og en række midler af disse typer er anerkendt til formålet.

I alle forsøgsled prøvedes både stor væskemængde (2-3000 liter pr. ha) og koncentrationssprøjtning (2-300 liter, 10-dobbelt koncentration), og uden at der kunne ses nogen sikker forskel på midlernes virkning ved de to sprøjtemetoder.

Snegle. Der er udført en række forsøg, dels med metaldehydklid, dels med metaldehyd-sprøjtemiddel. Sprøjtemidlet viste sig at være det hurtigst virkende, idet alle snegle var dræbt på 3-4 dage uden at have gjort kendelig skade, mens det bedste klidmiddel (et af de anerkendte) nåede samme virkning efter 6-7 dage.

De øvrige klidmidler, hvoraf nogle er i handelen, virkede langsommere og svagere.

SUMMARY

Testing of Fungicides and Insecticides 1958

Report from Fungicides and Insectides Department of The Danish State Experimental and Research Station for Plant Diseases and Pests (Statens plantepatologiske Forsøg), Lyngby, Denmark.

Seed dressings. Protective seed dressings containing lindane, aldrin or dieldrin at a rate of 0.4 g per kg of seed (oats) have been compared with spraying on the soil, before sowing, with aldrin, 3 kg active material per hectare. The latter treatment has given better control and higher yield (figures on p. 188).

Fungicidal and phytotoxic effect of impurities in PMA. Technical grade PMA, containing 10 % poly-phenyl-mercuryacetate has been compared with the impurities alone, see table 1, p. 187. The importance of using constant quarlity raw materials is stressed.

Experiences with lindane, aldrin and dieldrin as seed-dressings are summarized on p. 187. So far lindane has been the most popular soil insecticide in this country, as it has proved highly effective, particularly against flea-beetles (cf. previous reports, listed below). Two disadvantages are mentioned, however, phytotoxic effects in certain cases and the possibility of tainting on edible crops. Therefore aldrin is recommended on a larger scale, especially where vegetables are to be grown, and on rape-seed, where some cases of phytotoxic effects from lindane have been observed.

Against *potato late blight* a German tin-compound has proved highly effective. The normal Danish practice of spraying one or two times only has shown quite insufficient in 1958 owing to severe attacks from blight; after two spraings most foliage was destroyed at the end of august, only 8-12 days later than on unsprayed plots.

Pegomyia hyoscyami. Parathion and the German dipterex are recommended.

Cloverseeded weevils (Apion spp.). Parathion, gusathion and thiodan have given satisfactory control. whereas DDT and dipterex failed in one trial, which was carried out later than the normal time of spraying.

Leather jackets. Table 2, p. 190, the last column shows number of dead larvae found on 10 sq. metres. (giftklid = baits).

Turnip pod midge, the larvae in the pods have been controlled by spraying with dipterex, though only at rather high dosage, 4 kg per hectare of active material.

Apple scab. A special report is being prepared. During 1958 maneb has given good control of scab, but the keeping quality of the fruit has been inferior to that of fruit sprayed with captan. Diclone has caused severe russeting and fruit drop.

Apple mildew. Normal spraying with Karathane – 0.1 % at 2 weeks intervals – has been compared with 0.05 % at weekly intervals, and the latter method has proved significantly more effective. Similar comparisons with wettable sulphur have shown no difference between the two methods of spraying.

Botrytis cinerea on Cyclamen has been treated without succes, the materials are listed on p. 192. Probably the treatments have been started too late, as several of the plants were attacked right from the beginning of the experiment.

Low volume has been compared with *high volume spraying* in some of the fruit tree experiments mentioned in this report, and in previous reports as well. Comparisons have been carried out in the control of apple scab, apple mildew, fruit tree spider, and tortrix sp. No differences as to the order of preparations nor to the effect as a whole have been observed.

Slugs. Meltaldehyd- spray has proved superior to baits.

Explanation of the figures:

Fig. 1 shows red tipping of oats, dressed with aldrin.

Fig. 2, part of the experimental apple planting for scab-fungicide testing, situated in a glade in a forest near Copenhagen. The varietes are Cox' Orange Pippin, Golden Delicious and Cox' Pomona. The latter variety is being replaced by varieties susceptible to apple mildew.

Fig. 3. Frames used for testing of materials against slugs.

LITTERATUR

1. Specialpræparater, anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr. Tidsskr. f. Planteavl, bd. 62, s. 741—64, også som fortryk.
2. *Lars Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1956. Tidsskr. f. Planteavl, bd. 60, s. 852—70.
3. — Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1957. Tidsskr. f. Planteavl, bd. 61, s. 854—64.

Nogle ukrudtsbekæmpelsesmidlers virkning på kornarternes spiring, udbytte og kvalitet

Ved H. Ingvard Petersen

581. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter forsøg og undersøgelser vedrørende hormonpræparaters virkning på hvede, rug, byg og havre. Forsøgene er en fortsættelse af forsøg, der er omtalt i 434. beretning.

Udbytteforsøgene er udført på *statens forsøgsstationer* og ved *Statens Ukrudtsforsøg*. Laboratorieforsøg samt undersøgelser og iagttagelser i små parceller er foretaget ved Statens Ukrudtsforsøg. Proteinanalyserne er udført af *Carlsbergbryggeriernes Laboratorier* og af *Statens Planteavls-Laboratorium*.

Beregningsarbejdet fra den omfattende forsøgsserie, der fra 1950—55 er gennemført ved statens forsøgsstation, Rønhave, er foretaget af afdelingsbestyrer *K. Dorph-Petersen*.

Beretningen er udarbejdet af forstander *H. Ingvard Petersen*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

INDHOLD

	Side:
Indledning	198
Hormonpræparaternes betydning	198
De benyttede forbindelser	199
Hormonpræparaternes virkning på planterne	200
Litteraturoversigt	201
Forsøgsmetodik	203
Laboratorieforsøg	205
Virkning af forskellige typer af hormonpræparater på spiring hos byg	205
Forsøg med mere eller mindre hårdt vand	207
Varigheden af hormonpræparaternes virkning i jorden	209
Markforsøg	211
Vejrforhold	211
Forsøg i små parceller	213

Side:
Vintersæd .. 213
Virkning på hvedens og rugens spiring .. 215
Virkning på hvedens og rugens strålængde .. 216
Aks- og strådeformiteter .. 218
Lejesæd .. 227
Vårsæd .. 228
Virkning på byggens og havrens spiring .. 228
Virkning på byggens og havrens strålængde .. 232
Aks-, top- og strådeformiteter .. 236
Lejesæd .. 246
Forsøg med frostvirkning på behandlet byg .. 248
Udbytteforsøg .. 249
Vintersæd .. 249
Vårsæd .. 249
Forsøg i byg og havre med hormonpræparater, anvendt i forskellig koncentration og udsprøjtet på forskellig tid .. 249
Byg .. 251
Havre .. 254
Betydningen af byggens udvikling på forskellige jordtyper .. 256
Virkningen af 4K-2M og 2,4-D på byg på forskellige jordtyper 257
Forsøg med sprøjtning med 2,4-D og natriumklorat i stubmarker om efteråret .. 259
Hormonpræparaternes virkning på kærnekvaliteten .. 260
Sammendrag .. 268
Konklusion .. 271
Summary .. 272
Litteratur .. 275

Indledning

HORMONPRÆPARATERNES BETYDNING

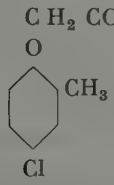
Danmark er et af de lande i verden, der gør mest brug af hormonpræparater til ukrudtsbekæmpelse. Det årlige forbrug af hormonpræparater er af en sådan størrelsesorden, at omkring to trediedele af landets kornareal kan behandles.

Når man i landbruget er gået stærkt ind for brugen af hormonpræparater, skyldes det disse midlers udprægede selektive egenskaber. Ved rigtig og rettidig behandling tåles de relativt godt af kornarterne og af en del andre græsser, medens de effektivt dræber en række skadelige ukrudtsplanter. Medvirkende til den

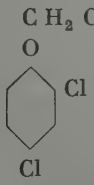
udstrakte anvendelse er også det forhold, at de er lette at arbejde med og relativt ugiftige for mennesker og større dyr, således at de egner sig så udmærket til organiseret brug.

DE BENYTTEDE FORBINDELSER

Til ukrudtsbekæmpelse i landbrugsafgrøder anvendes der i øjeblikket overvejende to forbindelser, nemlig 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre og 2,4-diklorfenoxyeddikesyre. Konstitutionsformlen for disse to hormonpræparater er følgende:



4 klor—2 metylfenoxyeddikesyre
(M-hormon eller 4K-2M)

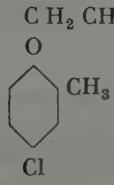


2,4 diklorfenoxyeddikesyre
(D-hormon eller 2,4-D)

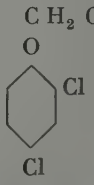
Af disse to stoffer har navnlig 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre fået stor betydning her i landet, men også 2,4-diklorfenoxyeddikesyre anvendes i ret stor udstrækning.

Forbindelserne forhandles som natrium- og kaliumsalte, eller som amin- og ammoniumsalte, undertiden også som esterforbindelser, da forbindelserne som syrer er tungtopløselige.

Foruden forannævnte har følgende to forbindelser været med i enkelte af de undersøgelser, der omtales i det følgende.



4 klor-2 metylfenoxysmørsyre
(4K-2MB)



2,4-diklorfenoxyætylester
(2,4-D ester)

I denne beretning vil der blive benyttet følgende forkortelser:

4K-2M = natriumsalt af 4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre
4K-2MB = natriumsalt af 4 klor-2 metylfenoxysmørsyre
2,4-D = natriumsalt af 2,4-diklorfenoxyeddikesyre
2,4-D-ester = esterforbindelse af 2,4-diklorfenoxyeddikesyre.

Esterforbindelser er ofte mere virksomme overfor ukrudtet end de forannævnte salte, men da de i reglen er mindre selektive, og da de tillige har den uheldige egenskab at kunne frembringe skade på naboafgrøder ved fordampning har man hidtil frarådet anvendelse af disse forbindelser.

Det skal dog tilføjes, at esterforbindelserne af de højere alkoholer er mindre flygtige end esterforbindelserne af de lavere alkoholer.

En ny type af hormonpræparater er smørsyreforbindelsen, hvis konstitutionsformel er anført foran. Fra engelsk side hævdes det, at dette stof ikke har hormonvirkning på planterne, men at visse plantearter igennem en enzymatisk proces kan omdanne det til virksom forbindelse. Stoffet, der endnu kun er prøvet i mindre omfang under danske forhold, synes at være skånsomt over for visse græsmarksbælgplanter.

HORMONPRÆPARATERNES VIRKNING PÅ PLANTERNE

Man var tidligere af den opfattelse, at enkimbladede planter var modstandsdygtige over for hormonpræparaterne, medens tokimbladede var følsomme. Undersøgelser og erfaringer har imidlertid vist, at denne inddeling kun delvis er rigtig. En del enkimbladede planter er således ret ømfindtlige over for behandlingen (kepaløg og en del andre løgvækster), medens en række tokimbladede planter er særdeles modstandsdygtige (ærenpris, gul okseøje, burre snerre m.fl.).

En række enkimbladede planter og herunder de for landbruget vigtige kulturformer: korn og fodergræsser, hører til gruppen af modstandsdygtige planter. Undersøgelser og forsøg viser imidlertid, at også korn og fodergræsser kan skades af hormonpræparater. Iblandt de faktorer, der især spiller en rolle, kan

nævnes: behandlingstidspunkt, dosering, præparattype, vejrforhold, vækstforhold m.m.

Formålet med de undersøgelser, der omtales i denne beretning er at belyse nogle vigtige faktorers indflydelse på virkningen af hormonpræparater på de fire kornarter: hvede, rug, byg og havre.

Litteraturoversigt

Virkningen af hormonpræparater på kornarterne har været genstand for undersøgelser ved institutioner, landøkonomiske foreninger og enkeltpersoner i ind- og udland.

Axel Pedersen og medarbejdere udførte (1947—48) omfattende undersøgelser og iagttagelser over virkningen på byg og havre. Dette arbejde blev fortsat med påvisning af sammenhæng mellem kornets udviklingsstadium og forekomst af abnormiteter ved behandling med varierende doser af hormonpræparater. *S. Andersen* og *J. Hermansen* (1950) og *Andersen* (1954). *S. Andersen* har søgt at finde sammenhæng imellem frugtstandens udvikling og antallet af blade på hovedstænglen (1952) og endvidere virkningen på forskellige sorter og virkningen af forskellige såmængder m.m. (1955).

Landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg og konsulenter har igennem årene udført op imod et tusind forsøg til belysning af hormonpræparaternes betydning til ukrudtsbekæmpelse i byg og havre. Dette omfattende og værdifulde materiale er offentliggjort bl. a. i: Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne (1948—57).

Ved Statens Ukrudtsforsøg har man i samarbejde med statens forsøgsstationer haft forsøg og undersøgelser løbende over hormonpræparaternes virkning bl. a. på kornarterne, siden disse midlers fremkomst i 1946. En tidlig beskrivelse af deformiteter m. m. blev givet allerede i januar 1947, *L. Edelberg* og *S. Thorup*. Hormonpræparaternes anatomiske og fysiologiske virkninger er nærmere beskrevet i bogen: Hormonpræparaterne i Land- og Havebrugets Tjeneste, *H. Ingv. Petersen* og *Sv. Dalbro* (1948). De to forbindelsers virkning på høstudbyttet af byg og havre, ved behandling såvel om foråret som om efteråret, er offentliggjort i 434. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

H. Ingv. Petersen (1950). Virkning på kornarterne er endvidere beskrevet i bogen: Ukrudt og Ukrudtsbekæmpelse af *Henry Frederiksen, P. Grøntved* og *H. Ingv. Petersen* (1950). Hormonpræparaternes skadevirkning i forbindelse med lav temperatur er beskrevet af *H. Ingv. Petersen* og *Karen Ravn* (1953).

Nogle af de første undersøgelser, der blev udført i Europa vedrørende hormonpræparaternes virkning på korn er foretaget i Frankrig af *Jean Lhoste* og *Lucienne Ravault* (1946) over virkningen af 2,4-D på hvede. Senere har mange forskere beskæftiget sig med virkningen af begge hormontyper på kornarter og på kornsorter, *Friesen* (1949), *Klingmann* (1947), *Slaats* og *Styrkers* (1951).

Hagsand (1954) fandt, at 4K-2M var mindre skadelig for hvede end 2,4-D. Strådeformiteter på hvede forekom især ved behandling om efteråret, aksdeformiteter ved behandling om foråret. Fælles for vårhvede, byg og havre var, at deformiteter i strået fandtes ved tidlig behandling, medens deformiteter i aks og toppe fandtes ved sprøjtning på lidt senere tidspunkt.

Interessant er *Rademachers* (1956) undersøgelser af, at 2,4-D er noget mere skadelig for havre end 4K-2M, særlig efter frost. Udbyttet kan gå ned uden at synlige deformiteter fremkommer. Virkningen af 2,4-D er regionalt meget forskelligt. Forbindelsen er mest skadelig i tempererede og kolde områder, Nordtyskland og Skandinavien. Skadevirkningen aftager mere og mere jo længere man kommer imod syd, Sydtyskland og Italien.

O. Smith (1954) har undersøgt temperaturens og luftfugtighedens indflydelse på hormonpræparaternes virkning, og fandt at disse ved lav temperatur og tør luft gav mindre virkning end ved høj temperatur og fugtig luft.

En af de nyere opdagelser inden for hormonpræparater er gjort af *R. L. Wain* (1955), idet han ved fremstilling af et nyt præparat har erstattet eddikesyregruppen i 4K-2M og 2,4-D med smørsyre. Det vil af resultaterne i denne beretning fremgå, at 4K-2MB gennemgående er mere skånsom over for vårsæd end 4K-2M og 2,4-D.

Anvendelse af radioaktive isotoper har skabt nye muligheder for undersøgelser over ukrudtsbekæmpelsesmidlernes translokation i planter.

A. S. Crafts (1956) har offentliggjort sine undersøgelser og forsøg med ukrudtsbekæmpelsesmidlers translokation i planter ved hjælp af isotopen C^{14}. Den af Crafts angivne teknik har dannet grundlag for de undersøgelser, jeg har iværksat med samme isotop.

Esterforbindelse er mere skadelig end amin- og natriumsalt, hvilket er undersøgt af *Allen* (1952). Dosis af 4K-2M og 2,4-D til praktisk brug i de forskellige kornarter er undersøgt og angivet af mange forfattere, *Zonderwijk* (1954), *Stummeyer* og *Hanf* (1954). Virkning på hvedens kvalitet er undersøgt af *Bure* (1951), på havre af *Waterson* (1954) og på byg af *Elliott* (1954). Hormonpræparater påvirker også strået, *Mæshtakov* m. fl. (1954). 2,4-D kan forøge stråstyrken, men overdosis forårsager ofte lejesæd, *Bochman* (1954).

Sammenligning mellem udbyttet og antallet af deformiteter er foretaget bl.a. af *Fryer* (1954), *Elliott* (1954) og *Longchamp* (1951). Det har imidlertid vist sig vanskeligt at finde en sådan sammenhæng.

Undersøgelser over virkningen af 2,4-D på hvedens indhold af protein er undersøgt af flere forskere, *Eriksen, Seedly* og *Klages* 1948, *Shaw, Willard* (1948 og 1949). *Bode, Shaw* og *Willard* har undersøgt virkningen af 2,4-D på hvedens melkvalitet og bageevne (1950). Ved undersøgelser over virkningen af 2,4-D på hvede, havre og byg fandt *Shaw, Willard* og *Bernard* (1955), at en behandling i disse kornarters mest følsomme periode gav anledning til udbyttenedgang, medens proteinindholdet steg.

Forsøgsmetodik

Virkningen på kornarternes spiring og morfologi har til stadighed været genstand for undersøgelser ved Statens Ukrudtsforsøg, Lystoftegaard, Skovlunde. Undersøgelserne er udført dels i laboratoriet, dels i små parcelforsøg i marken og dels i mere omfattende udbytteforsøg.

Laboratorieforsøgene har omfattet hormonpræparaternes virkning på spiringen, især hos byg. En række af disse undersøgelser er offentliggjort i 441. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur af *Søren Thorup*. Undersøgelserne har omfattet

spiring på spireapparat eller i petriskåle, efter at kærnerne var udblødt i een time i forskellige koncentrationer af hormonpræparater. Laboratorieundersøgelserne har endvidere omfattet varigheden af hormonpræparaternes virkning i jorden, nedbrydningshastigheden og dennes indflydelse på spiringen og på spirernes udvikling m.m.

Forsøg i små parceller har haft til formål, at undersøge hormonpræparaternes virkning på kornarternes spiring i marken, samt virkningen på kornarternes morfologiske forhold m. m.

Parcelstørrelsen har i reglen været 10 m², og der er i vækstperioden behandlet fra 6—10 gange, hvoraf første sprøjtning er foretaget før kornets fremspiring.

I alle fire kornarter er der anvendt 1, 4 og 16 kg virksomt stof pr. ha af forbindelserne 4K-2M og 2,4-D, i vårsæd er der tillige benyttet forbindelsen 4K-2MB i mængderne 1,7, 7 og 28 kg virksomt stof pr. ha. Sprøjtningen er foretaget med rygsprøjte, og der er anvendt 500 liter vædske pr. ha.

I de parceller, der er behandlet før fremspiring, er der foretaget optælling af fremspirede planter, og i vækstperioden er der givet karakterer for vækst og lejesæd. Endvidere er der foretaget optælling af abnormiteter i såvel de behandlede som i de ubehandlede forsøgsled. Parcellerne er høstet hver for sig, og der er foretaget spiringsbestemmelse og bestemmelse af litervægt. I en del af forsøgsleddene er tillige udført analyse af kvælstofindholdet i den høstede kærne.

Udbytteforsøgene er udført som rækkeforsøg med 40—50 m² store parceller og 4—6 fællesparceller. Forsøgene er anlagt i vårsæd på forskellige jordtyper, behandlet på forskellige tidspunkter, og med varierede doser af 4K-2M og 2,4-D.

Sprøjtningen er foretaget med rygsprøjte, og der er anvendt 500 liter vædske pr. ha. I vækstperioden er foretaget bestemmelse af ukrudtsmængden, samt optælling af deformerede aks og toppe, og i de tilfælde, hvor der har været tale om lejesæd, er der givet karakterer for denne. Der er udført udbyttebestemmelse samt foretaget bestemmelse af den høstede kærnes litervægt og spiringsprocent.

Laboratorieforsøg

VIRKNING AF FORSKELLIGE TYPER AF HORMONPRÆPARATER PÅ SPIRING HOS BYG

Som eksempel på forskellige hormontypers virkning på spiringen hos byg og på bygspirernes udvikling anføres resultater af laboratorieforsøg i tabel 1. Bygkærner blev udblødt i 1 time i de anførte koncentrationer af hormonpræparater. Kærnerne blev derefter tørret og lagt til spiring i petriskåle på filtrerpapir vædet med rent vand.

Tabel 1. Forskellige hormonpræparaters virkning på spiringen hos byg og bygspirernes udvikling efter 5 døgn

Gennemsnit af 2 forsøg

	pct. spiring efter behandling med		
	4K-2M	2,4-D	2,4-D ester*
Ubehandlet	95	95	95
0.05 pct. virksomt stof	91	91	49
0.10 » » »	87	89	8
0.20 » » »	72	81	0
	Vægt pr. 100 spirer i gram		
Ubehandlet	7.42	7.42	7.42
0.05 pct. virksomt stof	4.79	4.31	2.27
0.10 » » »	3.63	3.34	1.31
0.20 » » »	2.71	2.58	0

* butylglykolester

Natriumsaltene af 4K-2M og af 2,4-D har haft omtrent ens virkning på spiring og på vægt af spirerne, medens 2,4-D ester har tydelig stærkere virkning på såvel spireprocent som på spirernes udvikling.

Trods esterpræparaternes større virkning har man, som tidligere omtalt, hidtil frarådet brugen af disse midler i praksis. Dette skyldes først og fremmest midlernes flygtighed.

I tabel 2 anføres resultater af forsøg til undersøgelse af esterpræparaternes fordampning i sammenligning med natriumsaltene. Forsøgene blev udført på den måde, at bygkærner blev lagt til spiring i petriskåle. Midt i hver petriskål blev anbragt en lille glasskål med 1 cm^3 af det pågældende præparat, se figur 1.

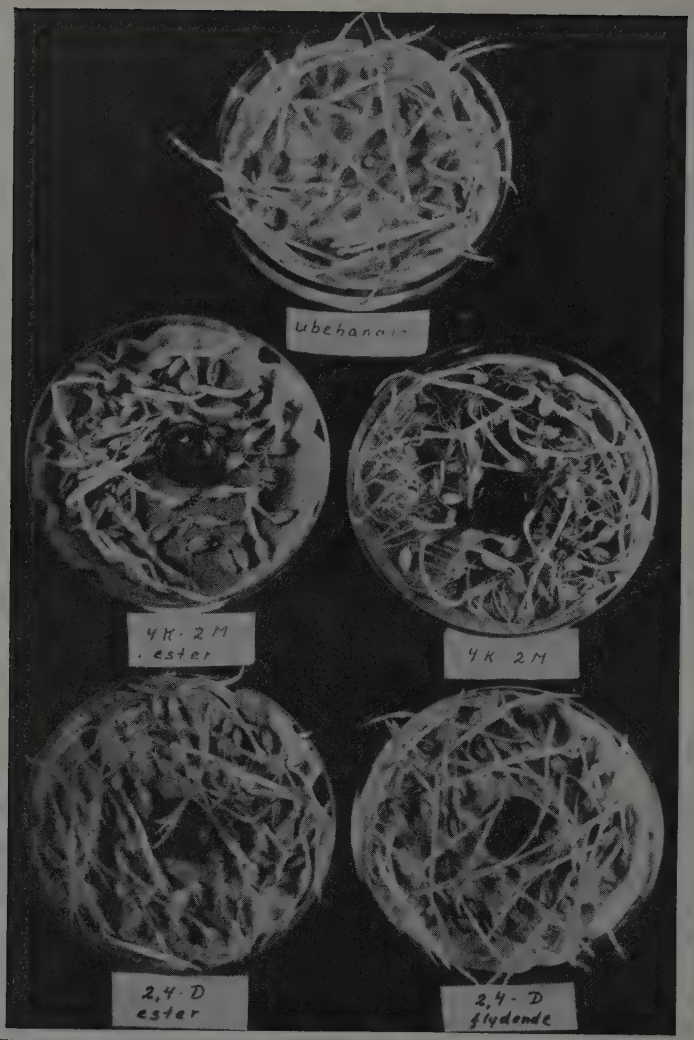


Fig. 1. Dampvirkning af ester- og natriumforbindelser af 4K-2M og 2,4-D.
Evaporation effect of ester and sodium compounds of MCPA and DCPA.

Tabel 2. Hormonpræparaternes tilbøjelighed til fordampning

	pct. spiring af byg		Vægt af spirer efter 5 døgn	
	2 døgn (spireha-stighed)	5—6 døgn	byg g	vikke g
Ubehandlet	70	95	5.30	2.25
4K-2M, Na	40	63	3.68	1.74
4K-2M, butylglykolester	36	46	2.94	0.90
2,4-D, Na	65	92	5.51	2.07
2,4-D ætylester	27	72	3.29	0

Det ses, at esterpræparaterne har et betydelig større damptryk end natriumsaltene, hvilket tydeligt fremgår af virkningen på vægten af spirerne af byg og vikke. Af denne grund har man kun i mindre omfang arbejdet med esterpræparaterne i udbytteforsøg.

FORSØG MED MERE ELLER MINDRE HÅRDT VAND

Ved sprøjtning af kornmarkerne i praksis kommer man ud for brugen af vand af forskellig hårdhed, alt efter om man tager vandet fra brønd, vandledning eller fra mergel- og tørvegrave. Da hårdheden af vandet kunne tænkes at have betydning også for kulturplanternes reaktion, er der udført forsøg med de i tabel 3 anførte vandtyper.

Tabel 3. Indflydelse af vandets hårdhed på virkningen af hormonpræparater. Gennemsnit af 5 forsøg

Vandtype	Vandets hårdhedsgrad	Vægt i gram af 100 bygspirer efter udblødning i 1 time i 4 vandtyper, indeholdende pct. virksomt stof af 4K-2M			
		0	0.05	0.1	0.2
Destilleret vand	0	6.69	2.67	2.02	1.51
Vand fra mergelgrav	3.0	5.93	2.59	1.92	1.41
Vandværksvand	16.5	6.13	2.81	2.00	1.56
do. mættet med $CaCO_3$	18.5	6.04	2.84	2.11	1.62
		Forholdstal			
Destilleret vand	0	100	40	30	23
Vand fra mergelgrav	3.0	100	44	32	24
Vandværksvand	16.5	100	46	33	25
do. mættet med $CaCO_3$	18.5	100	47	35	27

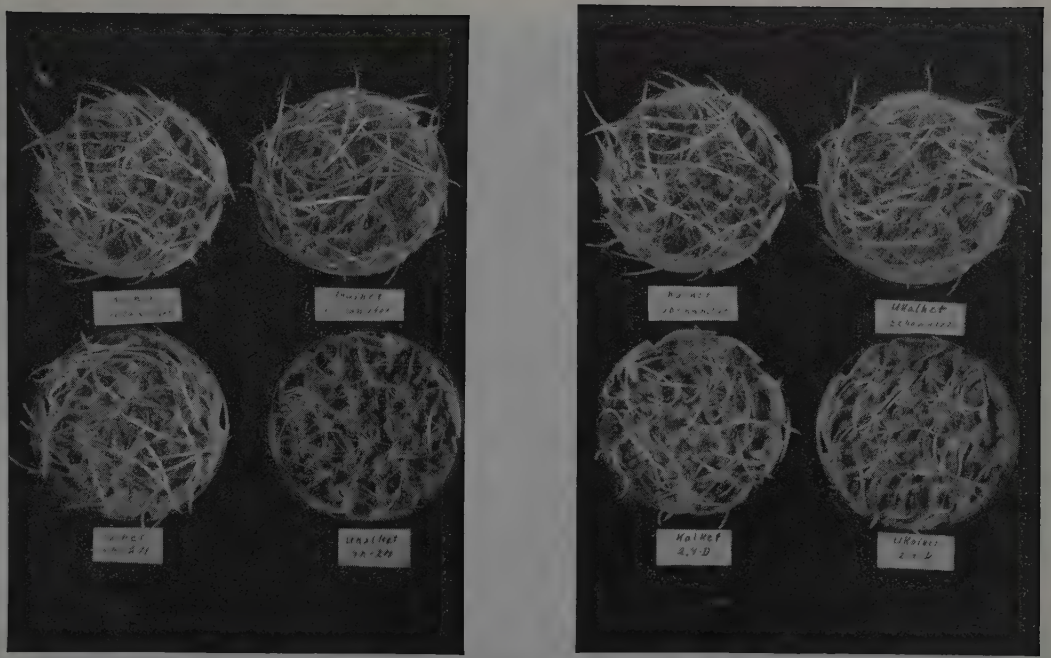


Fig. 2 og 3. Bygspirers udvikling 5 dage efter såning i jord opbevaret 8 uger efter behandling med 4K-2M og 2,4-D.
Development of barley sprouts 5 days after sowing in soil kept for 8 weeks after treatment with MCPA and DCPA.

Ved anvendelse af helt blødt vand, d. v. s. destilleret vand, er der antydning af større effekt af 4K-2M end ved brugen af meget hårdt vand, d.v.s. vand med en hårdhedsgrad på 18,5. Forskellen i virkning er imidlertid kun 3—4 pct., og forskelle af denne størrelsesorden vil man ikke kunne registrere ved behandling i praksis.

VARIGHEDEN AF HORMONPRÆPARATERNES VIRKNING I JORDEN

Da hormonpræparater er stærkt spirehæmmende, er det for brugen af disse midler til sprøjtning i korn og andre afgrøder aldeles afgørende, at virkningen i jorden forsvinder fuldstændig og inden for relativ kort tid.

Med det formål at undersøge, hvorlænge hormonpræparaterne bevarer virkningen i jord med forskellig reaktion, blev to jordpartier, lermuld med pH henholdsvis 7,2 og 4,9, behandlet med 4K-2M og 2,4-D i en mængde svarende til 100 kg virksomt stof pr. ha indblandet i 10 cm dybde (0.004 pct). Jordpartierne blev holdt passende fugtige og porøse og opbevaret ved ca. 20° C. Såning af byg og vikke fandt sted 13 gange med een uges mellemrum.

I figur 2 og 3 ses bygspirernes udvikling 5 dage efter såning i jord opbevaret i 8 uger efter behandling med henholdsvis 4K-2M og 2,4-D.

I tabel 4 er anført vægt i gram af 100 bygspirer 5 dage efter såning i jord, der havde været opbevaret i 1, 2, 4 og 8 uger efter behandling med hormonpræparater.

Tabel 4. Varighed af 4K-2M og 2,4-D i kalkrig og kalkfattig jord

Antal uger efter behandling:	1		2		4		8	
	Vægt i g af 100 bygspirer 5 dage efter såning							
Lermuldet jord pH:	7.2	4.9	7.2	4.9	7.2	4.9	7.2	4.9
Ubehandlet	6.03	5.54	6.84	7.09	6.69	6.31	5.58	6.27
4K-2M, 100 kg virksomt stof/ha	2.23	1.25	6.02	1.06	4.72	1.39	5.75	5.16
2,4-D, 100 kg do.	1.45	1.19	4.08	3.22	4.98	6.78	6.24	6.45

Fig. 4. Byg, sået i steriliseret jord 15 dage efter behandling med 4K-2M. Fra venstre: Behandlet med 0,01 pct. 4K-2M, uden tilsætning af 4K-2M, tilsat 4K-2M og bakt. 1, tilsat 4K-2M og bakt. 2.

Barley sown in sterilized soil 15 days after treatment with MCPA. From left: Sterilized soil treated with 0,01 pct. MCPA; sterilized soil without addition of MCPA; sterilized soil with MCPA and microbe 1 added to it; sterilized soil + MCPA + microbe 2.

Det fremgår, at den spirehæmmende virkning af hormonpræparaterne over for byg først er forsvundet efter 4—8 ugers forløb, og at spirehæmningen især af 4K-2M er stærkere i sur end i alkalisk jord. Ved benyttelse af mere følsomme planter kan hormonpræparaternes spirehæmmende virkning følges i noget længere tid.

Fig. 5. Byg, sået i steriliseret jord 15 dage efter behandling med 2,4-D. Fra venstre: Behandlet med 0,01 pct. 2,4-D, uden tilsætning af 2,4-D, tilsat 2,4-D og bakt. 1, tilsat 2,4-D og bakt 2. Bemærk: Bakterie 2 er i stand til at nedbryde begge forbindelser.

Barley sown in sterilized soil 15 days after treatment with DCPA. From left: Sterilized soil treated with 0.01 pct. DCPA; sterilized soil without addition of DCPA; sterilized soil with DCPA and microbe 1 added to it; sterilized soil + DCPA + microbe 2. Note. Microbe 2 is capable of decomposing both compounds.

I autoklaveret jord bevares virkningen af 4K-2M og 2,4-D, men nedbrydes i ikke autoklaveret jord samt i autoklaveret jord tilsat visse bakteriestammer. Disse bakterier opformeres i jord, der

gentagne gange er behandlet med de pågældende forbindelser. Hormonpræparaternes omsætning i jorden skyldes således mikrobiologisk nedbrydning, figur 4 og 5. Gentagne behandlinger af samme jord medfører, at nedbrydningstiden forkortes. Der er således ingen fare for, at den omfattende anvendelse af hormonpræparater i praksis skal medføre nogen fare for planteavlen, se iøvrigt *H. L. Jensen* og *H. Ingvard Petersen* »Decomposition of hormone herbicides by bacteria«. Acta Agriculturæ Scandinavica 11:3, 1952.

Markforsøg

Forsøgene i marken har dels omfattet etårige forsøg i små parceller og dels flerårige udbytteforsøg.

Forsøgene i små parceller er udført ved Statens Ukrudtsforsøg på Lystoftegaard i Skovlunde i vintersæd og i vårsæd i vækstsæsonen 1955—56. I tilslutning til disse forsøg er der foretaget observationer over vejrforholdene.

VEJRFORHOLD

Målingerne, der har omfattet luftfugtighed, nedbør, solskinstimer og temperatur i 1955—56, er vist i figur 6. Temperatur og luftfugtighed er konstateret på Lystoftegaard i en højde af 2 meter over jordoverfladen. Nedbørsmængden er ligeledes målt ved Lystoftegaard. Dette gælder dog ikke nedbøren i månederne december, januar, februar og marts. Nedbørsmængden i denne periode samt antallet af solskinstimer er anført på grundlag af målinger, der er foretaget ved den kgl. veterinær- og landbohøjskole.

I forbindelse med sprøjtningens virkning spiller især temperatur og nedbør en overordentlig stor rolle. Det er således en almindelig erfaring, at nedbør inden for et døgn nedsætter virkningen på ukrudtsplanterne i marken. Behandlingen, der er udført den 11. maj, giver imidlertid eksempel på, at vårsæd kan påvirkes stærkt, selv om der falder nedbør samme dag. Den 11. maj faldt der således 6 millimeter regn efter behandlingen, men trods dette er der i henhold til tallene i tabel 13 konstateret et stort antal deformiteter, især i byg, som følge af behandlingen den pågældende dag.

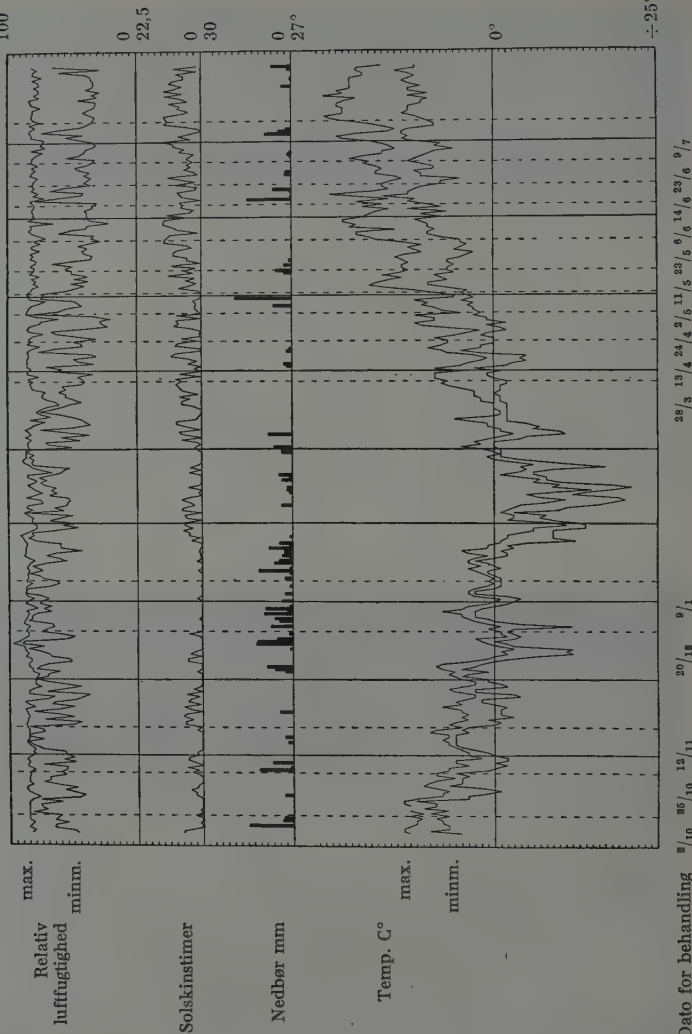


Fig. 6. Vejrforholdene i perioden fra d. 1/10 1955 til d. 1/8 1956.

Weather conditions during the period from 1st Oct., 1955, to 1st Aug., 1956

Den ringe nedbørsmængde i maj måned prægede afgrøderne ved behandlingen den 23. maj og især ved behandlingen den 6. juni. Den 8. juni faldt der imidlertid 21 millimeter regn, og afgrøderne rettede sig meget i løbet af kort tid. Afgrøderne havde gunstige vejrforhold i den øvrige del af vækstperioden.

Behandlingstidspunktet synes at spille en langt større rolle for fremkomst af deformiteter end nedbør, luftfugtighed og temperaturforhold.

Inden for den følsomme periode er der dog ingen tvivl om, at især ekstreme vejrforhold har stor indflydelse på kornarternes modstandsevne over for hormonpræparaternes virkning. Det vil af figur 6 fremgå, at temperaturen før og lige efter behandlingen den 20. december var særlig lav i korte perioder, og endvidere at det var streng frost i slutningen af januar, en stor del af februar samt nogle dage i begyndelsen af marts. Af oversigten side 214 vil det fremgå, at vintersædens vækst har været standset i hele denne periode. Længden af den periode, i hvilken vintersæden er følsom over for hormonpræparater, er således afhængig af temperaturforholdene.

Vintersæden har omkring sprøjtetidspunktet den 28. marts været ude for stærkt svingende temperaturer med nattefrost og med indtil 8° varme om dagen. Dette medførte, at navnlig hveden tog stærk skade af behandlingen.

FORSØG I SMÅ PARCELLER

Vintersæd

Forsøgene, der var anlagt på Lystoftegaard i Skovlunde, er gennemført i hvede (Banco) og i rug (Kongsrug II) efter følgende plan:

a. Ubehandlet.
b. 1 kg virksomt stof pr. ha.
c. 4 kg » » »
d. 16 kg » » »

Den i praksis anvendte dosis af de to forbindelser er i almindelighed 1—2 kg virksomt stof pr. ha. Når der også er anvendt væsentligt større doser ved disse undersøgelser, er grunden den,

at man gerne ønskede at få stoffernes virkning på vintersæden tydeligt frem.

Følgende oversigt angiver sprøjtetidspunkter, vejrforhold, jordens tilstand samt hvedens og rugens udvikling ved behandlingen.

HVEDE OG RUG

Oversigt over sprøjtetidspunkter, vejrforhold, afgrødens udvikling m.m.

Dato for sprøjtning	Vejrforhold	Temperatur C°	Jordtilstand	Bemærkninger vedrørende afgrødens udvikling ved sprøjtning m.m.
8/10–55	let skyet	10	meget fugtig	hveden og rugen begyndt at spire, men endnu ikke kommet op.
25/10–55	let skyet	8	fugtig	hveden og rugen har 2 blade, det 3. blad skimtes enkelte steder.
12/11–55	tåget	5	meget fugtig	hveden har 3, rugen 3–4 blade, og rugen begyndt at buske sig.
20/12–55	overskyet, let frosttåge	÷2	frossen	hveden har busket sig lidt og har 4–5 blade, rugen har 5–6 blade. Rimfrost på bladene og imellem planterne ligger et fint lag sne.
9/1 –56	overskyet	÷1	frossen	hveden og rugen er ikke vokset siden den 20/12.
28/3 –56	sol	1–3	frossen ved at tø	det har i de sidste dage frosset fra 1 til 3° C om natten. Solen har tøet jorden om dagen. Hveden har fået en rødbrun farve og mange bladspidser er svedne af frosten. Rugen er grøn, mange bladspidser er dog svedne af frosten.
13/4 –56	overskyet	6	fugtig	hveden har igen fået grøn farve og skuddene har strakt sig lidt. Rugens vækst begyndt, de nye skud 1–2 cm lange. Vejret har siden den 28/3 været koldt. Nattefrost af og til.
23/5 –56	sol	18	tør skorpe	hvedeplanter har 4–6 skud og de enkelte skud har 4–5 grønne blade. Hveden 15–20 cm høj. Rugen 35–40 cm høj
14/6 –56	sol	18	fugtig	hveden ca. 55 cm høj, rugen begyndt at blomstre. De første støvdragere ses uden på akset.
9/7 –56	sol	23	tør	hveden og rugen afblomstret.

Virkning på hvedens og rugens spiring

Hveden og rugen blev sået den 1. oktober 1955, og første sprøjtning blev, som det fremgår af oversigten, foretaget den 8. oktober, da hveden og rugen var begyndt at spire, men endnu ikke kommet op.

Virkningen på fremspiringen blev konstateret ved optælling af antallet af skud pr. løbende meter række den 2. maj 1956.

Tabel 5. Virkning af 4K-2M og 2,4-D ved behandling af hvede og rug før fremspiring i marken

	Antal skud pr. løbende meter række			
	hvede		rug	
	4K-2M	2,4-D	4K-2M	2,4-D
Ubehandlet	119	111	153	162
1 kg virksomt stof pr. ha	136	124	125	136
4 kg » » »	103	61	123	139
16 kg » » »	47	36	82	84
	Forholdstal			
Ubehandlet	100	100	100	100
1 kg virksomt stof pr. ha	114	112	82	84
4 kg » » »	87	55	80	86
16 kg » » »	39	32	54	52

Det fremgår af tabel 5, at behandlingen med de to hormontyper før afgrødernes fremspiring tydeligt har nedsat antallet af skud, noget mere i hvede end i rug. I hvede har behandlingen med 2,4-D virket lidt stærkere end behandling med 4K-2M.

Den 2. maj er der i hvede tillige foretaget optælling af antal skud pr. løbende meter række efter de behandlinger, der var udført inden dette tidspunkt. Resultaterne er anført i tabel 6.

Det fremgår, at behandling med 4K-2M og 2,4-D har haft en tydelig hæmmende virkning på skududviklingen hos hvede. Denne har været næsten ens for de to hormontyper og stærkt stigende med stigende dosering. Den skudhæmmende virkning er størst ved den tidlige sprøjtning og aftager jævnt indtil den 13. april, hvor selv store doser ikke længere påvirker skududviklingen. Hvedens skuddannelse er på dette tidspunkt omtrent afsluttet.

Tabel 6. Virkningen på antallet af skud på hvede ved behandling med 4K-2M og 2,4-D

Sprøjtetider:	25/10	12/11	20/12	9/1	28/3	13/4
			antal blade m. m.			
Hvedens udvikling:	2	3	4—5	4—5	4—5	vækst begyndt
Behandling						
4K-2M						
Ubehandlet	135	138	145	132	138	135
1 kg virksomt stof pr. ha	117	143	127	114	124	123
4 kg » »	85	95	96	98	111	131
16 kg » »	41	49	67	71	112	129
2,4-D						
Ubehandlet	138	140	139	128	144	134
1 kg virksomt stof pr. ha	111	131	124	101	128	122
4 kg » »	70	84	98	91	107	127
16 kg » »	53	61	63	72	126	130

Virkning på hvedens og rugens strålængde

Målinger af strålængden blev i hveden foretaget den 25. juli og i rugen den 22. juni. De to kornarter var ved de pågældende tidspunkter fuldt gennemskredet. Resultatet af målingerne fremgår af tabel 7 og 8.

HVEDE

Det fremgår af målingerne, at både hormontype og hormonmængde spiller en rolle for hvedens strålængde. Behandling med 4K-2M i mængderne 1, 4 og 16 kg virksomt stof pr. ha har i gennemsnit af samtlige sprøjtetider medført en reduktion i strålængden på henholdsvis 2, 5 og 13 pct., medens de samme doser af 2,4-D har nedsat strålængden med 6, 13 og 19 pct. Også tidspunktet for behandlingen har haft indflydelse på strålængden. Som det ses har især behandlingen den 28. marts medført en stor reduktion. Hveden har i henhold til oversigten side 214 haft en svag periode netop på dette tidspunkt. Jorden var en tid frossen, og hveden havde en rødbrun farve og var i det stadie, da den netop skulle begynde at gro efter vinteren.

Tabel 7. *Hvede.* Virkning af 4K-2M og 2,4-D på strålængden

Strålængde i cm den 25/7. Gns. af 10 målinger

Sprøjtetider:	8/10	25/10	12/11	20/12	9/1	28/3	13/4	23/5	14/6	9/7	Gns.
						antal blade m. m.					
Hvedens udvikling:	0	2	3	4–5	4–5	4–5	vækst begyndt	4-6 skud m. 4-5 bl.	15-20 cm høj	55 cm høj afblomstret	
Behandling											
4K-2M											
Ubehandlet.....	104	103	97	98	101	103	105	100	98	101	104
1 kg v. st/ha	102	102	97	104	101	97	99	96	92	101	99
4 » » »	98	97	94	102	101	87	94	96	82	103	95
16 » » »	96	83	84	94	92	68	88	88	79	101	87
						Forholdstal					
Ubehandlet.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v. st/ha	98	99	100	106	100	94	94	96	94	100	98
4 » » »	94	94	97	104	100	84	90	96	84	102	95
16 » » »	92	81	87	96	91	66	84	88	81	100	87
2,4-D											
Ubehandlet.....	83	85	85	97	93	97	103	99	98	100	94
1 kg v. st/ha	87	87	78	89	86	72	88	96	96	98	88
4 » » »	84	81	77	76	82	60	78	94	90	96	82
16 » » »	84	79	68	74	69	53	67	84	78	98	75
						Forholdstal					
Ubehandlet.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v. st/ha	105	102	92	92	92	74	85	97	98	98	94
4 » » »	101	95	91	78	88	62	76	95	92	96	87
16 » » »	101	93	80	76	74	55	65	85	80	98	81

Rug

Rugens strålængde synes at blive påvirket omtrent ens af de to forbindelser. Sprøjtetidspunktet den 28. marts, ved hvilken hvedens strålængde blev stærkt nedsat, har ikke haft samme tydelige virkning på rugens, men rugen var også på dette tidspunkt længere fremme i vækst og heller ikke så stærkt påvirket af vejrforholdene.

Tabel 8. *Rug.* Virkning af 4K-2M og 2,4-D på strålængden

Strålængde i cm den $^{22}/_{6}$. Gns. af 20 målinger

Sprøjtetider:	$^{8}/_{10}$	$^{25}/_{10}$	$^{12}/_{11}$	$^{20}/_{12}$	$^{9}/_{1}$	$^{28}/_{3}$	$^{13}/_{4}$	$^{23}/_{5}$	$^{14}/_{6}$	Gns.
	antal blade m. m.									
Rugens udvikling:	0	2–3	3–4	5–6	5–6	5–6	vækst begyndt	35–40 cm høj	begyndt at blomstre	
Behandling										
4K-2M										
Ubehandlet	108	119	130	130	131	133	130	131	132	127
1 kg v.st/ha	110	116	133	125	124	131	128	128	130	125
4 » » »	102	100	125	117	120	126	126	118	132	118
16 » » »	96	71	99	103	102	111	102	99	117	100
	Forholdstal									
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha	102	97	102	96	95	98	98	98	98	98
4 » » »	94	84	96	90	92	95	97	90	100	93
16 » » »	89	60	76	79	78	83	78	76	89	79
2,4–D										
Ubehandlet	116	122	134	132	124	135	131	132	131	129
1 kg v.st/ha	117	122	134	125	122	130	127	128	129	126
4 » » »	120	111	123	116	112	127	129	118	126	120
16 » » »	77	89	109	111	99	104	105	98	117	101
	Forholdstal									
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha	101	100	100	95	98	96	97	97	98	98
4 » » »	103	91	92	88	90	94	98	89	96	93
16 » » »	66	73	81	84	80	77	80	74	89	78

Aks- og strådeformiteter

Hormonpræparaterne fremkalder på alle kornarter mere eller mindre veldefinerede unormale morfologiske karaktertræk. Disse er i reglen nært knyttet til behandlingstidspunktet, men som det senere vil fremgå, spiller også dosering og hormontype en væsentlig rolle for det antal, der fremkommer på et givet behandlingstidspunkt, ligesom vejr- og vækstforhold m. m. er af betydning.

Fig. 7. Fra venstre: Ubehandlet, 2. unormal skridning, 3. unormal skridning, 4. dobbeltaks, 5. modsat stillede småaks, 6. golde småaks. 2 og 3 forekommer især ved sprøjtning om efteråret og i det meget tidlige forår, 4 og 5 ved sprøjtning om foråret og 6 ved behandling omkring skridning.

From left: Untreated; 2. abnormal heading; 3. abnormal heading; 4. double spikes; 5. opposite spikelets; 6. barren spikelets. 2. and 3. occur especially after spraying in autumn and very early in spring, 4. and 5. after spraying in spring, and 6. after treatment about heading stage.

Hvede

De almindeligste skridnings- og aksdeformiteter er afbildet i figur 7, 8 og 9. Tabel 8 giver en samlet oversigt over mængden af deformerede aks samt over strå med unormal kærnesætning i forsøgene. Fremkomsten af disse unormaliteter er tydelig afhængig af behandlingstidspunkt, dosis og af den anvendte hormontype. Der er gennemgående et større antal deformiteter efter brugen af 2,4-D end efter anvendelse af 4K-2M.

Ved anvendelse af 1 kg virksomt stof, der ikke ligger langt fra den i praksis benyttede dosering, fremkom det største antal unormale aks og strå med unormal gennemskridning ved behandlingen, der foretoges i tidsrummet fra hveden kom op om efter-

Fig. 8. Nærbillede af modsatstillede småaks.
Close-up showing opposite spikelets.

Fig. 9 Nærbillede af bøjet stængel som følge af unormal skridning.
Close-up showing bent stem resulting from abnormal heading.

Tabel 9. *Hvede.* Aks- og strådeformiteter

Sprøjtetider:	$^{8}/_{10}$	$^{25}/_{10}$	$^{12}/_{11}$	$^{20}/_{12}$	$^{9}/_{1}$	$^{28}/_{3}$	$^{13}/_{4}$	$^{23}/_{5}$	$^{14}/_{6}$	$^{8}/_{7}$
						antal blade m. m.				
Hvedens udvikling:	0	2	3	4–5	4–5	4–5	vækst begyndt	15-20 cm 4-6 skud m. 4-5 bl.	55 cm	afblomstret
Behandling										
4K–2M										
						$^{0}/_{0}$ *aks med unormal kærnesætning*				
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	1	3	7	6	3	5	29	5	4	2
4 » » »	1	9	14	5	6	20	64	26	9	0
16 » » »	11	33	16	13	36	35	80	52	10	0
2,4–D										
Ubehandlet.....	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1
1 kg v.st/ha.....	0	5	10	13	29	70	76	2	3	2
4 » » »	5	15	16	26	41	85	95	4	12	1
16 » » »	18	58	34	41	51	70	100	32	16	2
4K–2M						$^{0}/_{0}$ strå med unormal skridning og bøjede stængler				
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
4 » » »	0	0	1	0	0	15	0	0	0	0
16 » » »	0	0	1	3	21	19	8	4	0	0
2,4–D										
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	6	7	22	69	17	0	1	0
4 » » »	0	5	8	7	50	58	9	0	0	0
16 » » »	1	6	8	19	52	46	29	0	1	0

året, den 25. oktober, og indtil det tidlige forår, den 13. april. Højere doseringer ses at frembringe deformiteter også ved senere behandlinger.

I aksene forekommer en del mere eller mindre vel adskilte deformiteter, der hver især i nogen grad er knyttet til behandlingstidspunktet. Dette fremgår tydeligt af figur 10.

Sammentrængte aks, der forekommer ved behandling såvel om efteråret som om foråret, er en følge af, at aksets midterakse er forkortet, således at småaksene især i den øverste del af akset er rykket tæt sammen. De øverste småaks kommer derved til at sidde

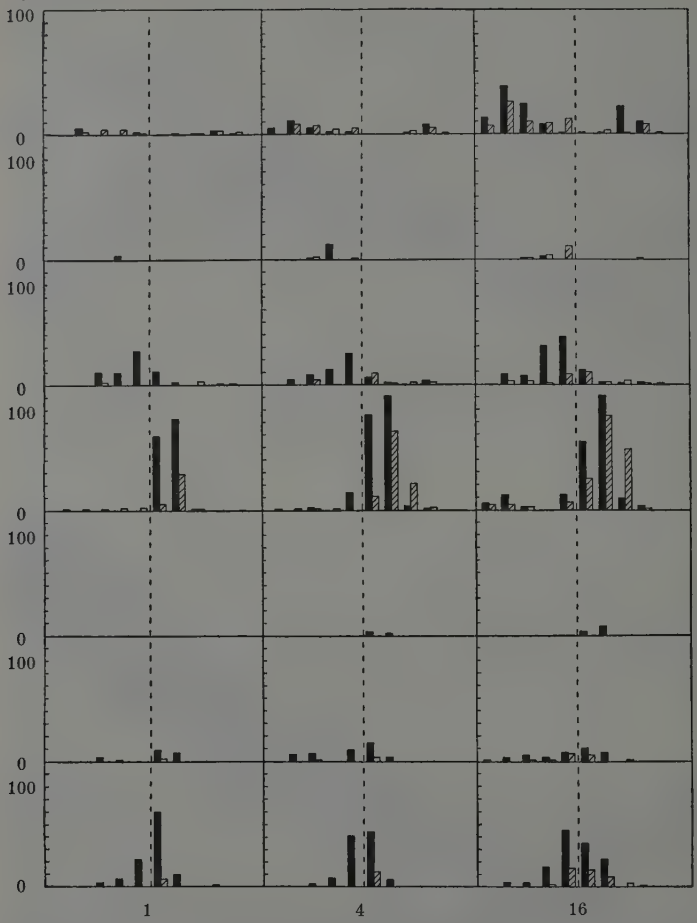


Fig. 10. Hvede. Fra oven: sammentrængte aks, forlængede aks, krumme aks, modsatte og kransstillede aks, dobbelte aks, unormal skridning, bøjede strå. Søjlerne til venstre for den punkterede streg angiver antallet af deformiteter efter sprøjtning efterår og vinter og til højre deformiteter efter behandling forår og sommer.

Wheat. From top: Shortened spikes, lengthened spikes, crooked spikes, opposite and whorled spikes, double spikes, abnormal heading, bent straws. The columns to the left of the dotted lines indicate the percentage of deformities after spraying in autumn and winter and those to the right the deformities after spraying in spring and summer.

4K-2M *(MCPA)* 2,4-D *(DCPA)*

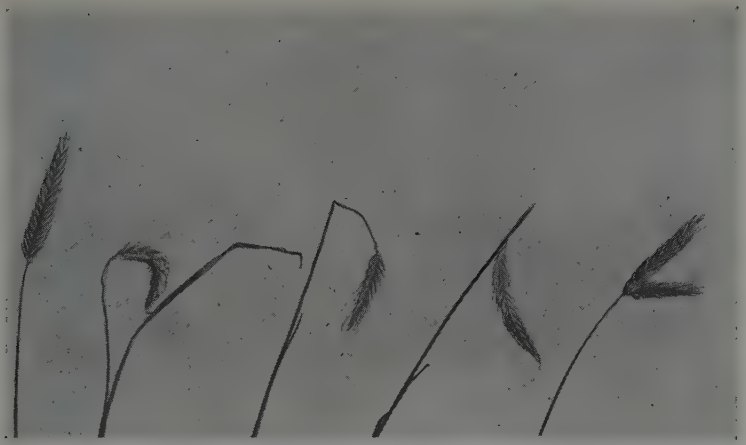


Fig. 11. Unormal gennemskridning og dobbelt aks i rug. Unormal skridning kan give anledning til at strået knækker.
Abnormal heading and double spikes in rye. Abnormal heading can result in the breaking of the straw.

omtrent vinkelret ud fra midteraksen, således at aksets øverste del er bredere end den nedre.

Krumme aks fremkommer ved, at aksets midterakse er unormalt bøjet, snoet eller krummet. En del af disse deformiteter er vanskelige at skille fra skridningsdeformiteterne.

Forlængede aks kan enten skyldes, at internodierne er forlængede eller at småaksene to og to er rykket sammen og omtrent er blevet modstående, således at internodierne synes længere.

Modsatte og kransstillede. Småaksene sidder lige over for hinanden, og der synes at være tendens til, at denne deformitet rykker højere op i akset, jo senere planterne er behandlet. Hvor planterne er meget stærkt hormonskadet, er der undertiden iagttaget tre til fire småaks i krans på midteraksen. Disse deformiteter er, som det fremgår af figur 10, hyppigst ved forårsbehandlingen. At de forekommer på et senere tidspunkt i hveden end i rugen kan skyldes, at rugen er tidligere i udvikling.

Dobbelte aks. Dobbelte eller flerdobbelte aks forekommer i be-

Fig. 12. Unormal kærnesætning i rug, se teksten.
Abnormal development of seed in rye. See text.

grænset antal. Deformiteten skyldes formentlig en deling af aksets midterakse.

Skridningsdeformiteter skyldes, at øverste blad vokser sammen til et rør, der sprænges af aksets vækstpres. Ved sprængningen bliver aksets øverste del imidlertid ofte hængende, således at hele akset bøjes.

Bøjede og buklede stængler umiddelbart under akset skyldes antagelig også de strådeformiteter, der er årsag til unormal gennemskridning.

Rug

De almindeligste forekommende deformiteter i rug er afbildet i figur 11 og 12.

Unormal kærnesætning fremkommer ved, at småaksene er modsat stillede. Aksets midterakse er ofte svagt på dette sted og kan undertiden knække. Det fremgår af tabel 10 og fig. 13, at denne deformitet især forekommer ved behandling i perioden fra

Tabel 10. *Rug.* Aks- og strådeformiteter

Sprøjtetider:	$^{8}/_{10}$	$^{25}/_{10}$	$^{12}/_{11}$	$^{20}/_{12}$	$^{9}/_{1}$	$^{28}/_{3}$	$^{13}/_{4}$	$^{23}/_{5}$	$^{14}/_{6}$	$^{9}/_{7}$
	antal blade									
Rugens udvikling:	0	2–3	3–4	4–5	5–6	5–6	vækst begyndt	35–40 cm høj	blomstring begyndt	afblomstret
Behandling:										
	% aks med unormal kærnesætning									
4K–2M										
Ubehandlet	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
1 kg v.st/ha	0	0	43	46	47	17	10	0	0	0
4 » » »	1	2	53	74	53	89	12	0	0	0
16 » » »	0	5	74	79	63	100	10	0	0	0
2,4–D										
Ubehandlet	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha	0	4	67	86	71	36	8	0	0	0
4 » » »	0	28	79	82	78	79	5	0	0	0
16 » » »	0	12	75	77	69	97	11	0	0	0
	% strå med unormal gennemskridning, herunder skruesnoede aks									
4K–2M										
Ubehandlet	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0
4 » » »	5	20	3	0	0	0	0			
16 » » »	10	30	4	0	1	0	0			
2,4–D										
Ubehandlet	1	0	0	0	1	0	0			
1 kg v.st/ha	4	20	5	0	0	0	0			
4 » » »	6	40	3	0	0	0	0			
16 » » »	21	45	4	0	0	0	0			

25. oktober og indtil 13. april. Behandling med 1 og 4 kg virksomt stof af 2,4-D har frembragt et større antal deformiteter end behandling med 4K-2M, medens de to hormontyper har givet omtrent samme antal deformiteter, når der er anvendt 16 kg pr. ha.

Den unormale kærnesætnings placering i akset følger, ligesom i hveden, sprøjtetidspunktet ret nøje. Efter behandlingen den 25. oktober forekommer den i reglen nederst i akset, medens

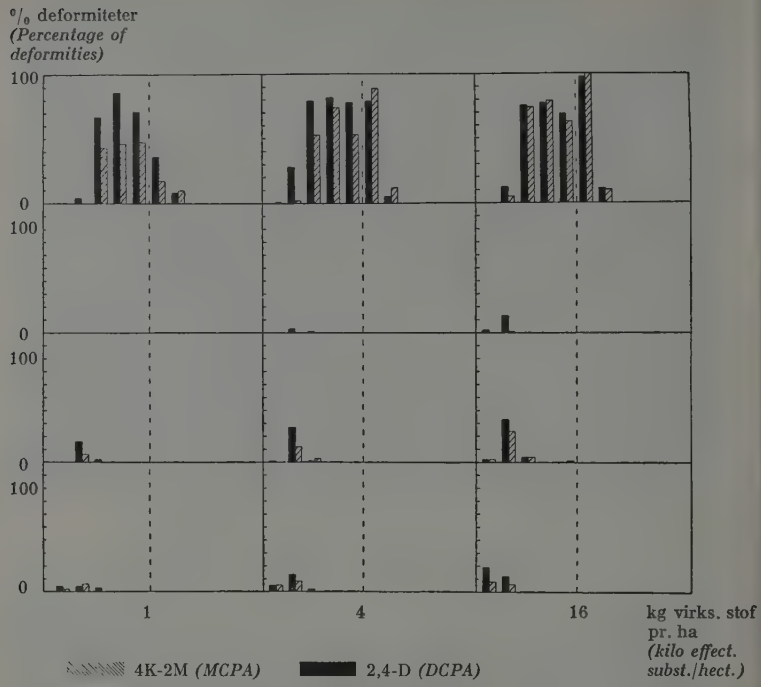


Fig. 13. Rug. Fra oven: Unormal kærnesætning, dobbelte aks, unormal skridning, skruesnoede aks. Søjlerne til venstre for den punkterede streg angiver antallet af deformiteter efter sprøjtning efterår og vinter og til højre deformiteter efter behandling forår og sommer.

Rye. From top: Abnormal development of seed, double spikes, abnormal heading, screw-shaped spikes. The columns to the left of the dotted lines indicate the percentage of deformities after spraying in autumn and winter and those to the right the deformities after treatment in spring and summer.

den er placeret omtrent midt i akset efter sprøjtning den 12. november, og øverst i akset efter behandling den 13. april.

Dobbelte aks. Der er konstateret op til 5 aks på samme strå, men oftest er der tale om tvedelte aks som afbildet i figur 11 tilhøjre. Dobbelte aks frembringes formentlig ligesom spring i aksene på et meget tidligt trin af kornartens udvikling.

Unormal gennemskridning og skruesnoede aks er en strådeformitet, der skyldes, at bladrandene på øverste blad vokser sammen til et rør. Ved vækstpresset sprænges røret, men en del af akset bliver oftest hængende og danner en tid lang en skarp bue. Hos rugen kan dette give anledning til, at den øverste del af strået knækker, og undertiden falder akset af. Det er således en alvorlig deformitet, hvis den forefindes i større antal. I rugen forekommer den dog kun ved behandling om efteråret, og da rugen ikke i almindelighed behandles på dette tidspunkt af året, har denne deformitet mere teoretisk end praktisk interesse.

Golde blomster forekom både i hvede og i rug efter behandlinger, der blev udført umiddelbart før og efter skridningen (fig. 12, tilhøjre).

Lejesæd forekom kun som bøjede, opstigende strå. Disse er en følge af, at et eller flere knæ på stråret vokser mere i den ene end i den anden side, og ofte skifter dette, således at stråret vokser i zigzag.

Tabel 11. *Rug.* Virkningen af 4K-2M og 2,4-D på rugens lejetilbøjelighed

Karakter 0–10 for lejesæd. 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje d. 11/8

Sprøjtetider:	8/10	25/10	12/11	20/12	9/1	28/3	13/4	23/5	14/6	9/7
	antal blade									
Rugens udvikling:	0	2–3	3–4	4–5	5–6	5–6	vækst begyndt	35–40 cm høj	blomstring begyndt	af blomstret
Behandling										
4K–2M										
Ubehandlet	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1 kg v.st/ha	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
4 » » »	2	3	3	1	2	2	2	3	3	4*
16 » » »	2	3	2	1	1	1	1	3	2	4*
2,4–D										
Ubehandlet	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1 kg v.st/ha	3	3	3	2	2	3	2	3	3	4
4 » » »	3	3	3	1	2	2	1	3	4	5*
16 » » »	3	3	2	1	1	2	0	2	2	5*

* Den øverste del af stråret bøjet ned.

I tabel 11 er anført karakterer for lejesæd i rug. Det fremgår, at de første sprøjtetider ikke har påvirket stråstivheden.

Behandlinger med store doser i perioden fra den 20. december til 13. april gav nærmest et stivere, kortere og tykkere strå. Ved den sidste sprøjtetid den 9. juli konstateredes derimod noget blødere strå efter benyttelse af de store doser.

Vårsæd

Forsøgene i byg (Herta) og i havre (Stål) blev udført på ret stærk lermuld på Lystoftegaard i Skovlunde i 1956. Planen for forsøgene, der blev udført med tre typer af hormonpræparater, fremgår af følgende:

4K–2M	*2,4–D*	*4K–2MB*
Ubehandlet	Ubehandlet	Ubehandlet
1 kg virks. stof/ha	1 kg virks. stof/ha	1,7 kg virks. stof/ha
4 » » »	4 » » »	7 » » »
16 » » »	16 » » »	28 » » »

Præparatet indeholdende 4K-2MB skal i henhold til engelsk angivelse benyttes i noget større doser end de to andre typer, nemlig med 1,7 kg virksomt stof pr. ha som laveste dosis. Denne mængde skulle i henhold til engelske undersøgelser i virkning omtrent svare til virkningen af 1 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M og 2,4-D. De højere doser er for alle 3 forbindelser 4 og 16 gange større end laveste dosis.

Der blev i byg foretaget sprøjtning på 6 forskellige tidspunkter og i havre på 8 forskellige tidspunkter, således som det vil fremgå af den efterfølgende oversigt, der også indeholder oplysninger om vejrforhold, jordens tilstand samt afgrødernes udvikling ved de enkelte behandlinger.

Virkningen på byggens og havrens spiring i marken

Byggen og havren blev sået henholdsvis den 18. og den 4. april 1956, og den første behandling blev foretaget i byg den 24. og i havren den 13. april. Kærnerne af såvel byg som havre var bulnet ud, men spirerne var endnu ikke brudt tydeligt frem.

Oversigt over sprøjtetidspunkter, vejrforhold, afgrødens udvikling m.m.

Byg, sået den 8. april

Dato for sprøjtning	Vejrforhold	Temperatur C°	Jordens tilstand	Bemærkninger vedrørende afgrødens udvikling ved sprøjtning m. m.
24/4	overskyet	4	tør skorpe	kærnerne begyndt at bulne ud.
11/5	skyet	11	fugtig	byggen har 1–2 blade.
23/5	sol	18	tør skorpe	byggen har 3–5 blade.
6/6	sol	17	do.	byggen har 5–6 blade og er 10–15 cm høj.
14/6	skyet	16	fugtig	byggen er ca. 25 cm høj.
9/7	sol	23	tør	byggen blomstret færdig.

Havre, sået den 4. april

18/4	overskyet	6	tør skorpe	havrekærnerne er bulnet ud, og spiren ses som en hvid prik på kærnen.
2/5	overskyet		våd	havren står med 1 blad, 3–4 cm langt
11/5	skyet	11	fugtig	havren har 2 blade.
23/5	sol	18	tør skorpe	havren har 3–5 blade.
6/6	sol	17	do.	havren har 5–6 blade og er 20–25 cm høj
14/6	skyet	15	fugtig	havren har 5–7 blade og er 40–45 cm høj
23/6	overskyet	18	tør	havren er ca. 60 cm høj, men den er endnu ikke begyndt at skride
9/7	sol	23	tør	havren er færdig med blomstringen, er 1—1,1 m høj

Virkningen på fremspiringen blev konstateret ved optælling af antal planter pr. løbende meter række i de parceller, der var blevet behandlet før fremspiringen. Optællingen i byggen fandt sted den 7. maj og i havren den 3. maj. Resultaterne fremgår af tabel 12.

Tabel 12. Virkning på byggens og havrens spiring i marken

Behandling	Byg, sået d. 18/4 og behandlet d. 24/4 med			Havre, sået d. 3/4 og behandlet d. 18/4 med		
	4K–2M	2,4–D	4K–2MB	4K–2M	2,4–D	4K–2MB
	Antal planter pr. løbende meter					
Ubehandlet	48	50	49	51	47	60
1 kg v.st./ha	29	38	31[1]	41	41	44[1]
4 » » »	20	28	26[2]	42	31	44[2]
16 » » »	14	16	21[3]	29	34	39[3]
	Forholdstal					
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha	60	76	63	80	87	73
4 » » »	42	56	53	82	66	73
16 » » »	29	32	43	57	72	65

1. 1,7 kg, 2. 7 kg, 3. 28 kg virksomt stof pr. ha

Alle tre forbindelser har reduceret plantetallet i såvel byg som havre. Selv den mindste dosis har nedsat spiringen i marken ret stærkt. De tre forbindelser har stort set haft ens virkning på spiringen af samme kornart. Byg er imidlertid tydelig mere følsom end havre, således har behandling med 4 henholdsvis 7 kg virksomt stof pr. ha nedsat plantetallet i byg med ca. 50 pct., men i havre kun med ca. 25. Ved anvendelse af 16 henholdsvis 28 kg virksomt stof pr. ha er plantetallet i byg blevet reduceret med ca. totrediedele, men i havre kun med en trediedel.

Ved senere iagttagelser viste det sig, at forbindelsen 4K-2MB var langt mindre skadelig for såvel byggens som havrens fortsatte udvikling. I figurerne 14, 15 og 16 ses havrens udvikling efter behandling, før fremspiringen, med henholdsvis 16 kg 4K-2M, 16 kg 2,4-D og 28 kg virksomt stof af 4K-2MB pr. ha i sammenligning med ubehandlet.

Forbindelserne 4K-2M og 2,4-D hindrede havren i at udvikle strå og top, medens 4K-2MB vel udtyndede bestanden i henhold til optællingerne i tabel 12, men de tilbageværende planter fortsatte udviklingen på omtrent normal måde.

Fig. 14. Havre. Behandlet før fremspiring. Til venstre ubehandlet, til højre 16 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M

Oats. Treated before sprouting. To the left: Untreated; to the right: Treated with 16 kilos effective substance of MCPA per hectare.

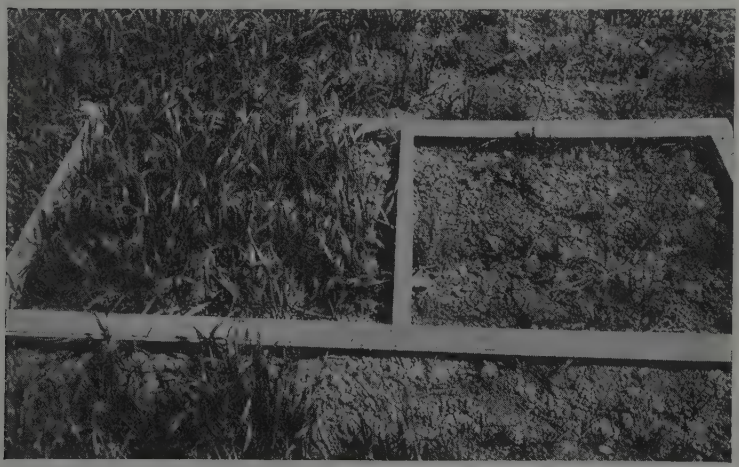


Fig. 15. Havre. Behandlet før fremspiring. Til venstre ubehandlet, til højre 16 kg virksomt stof pr. ha af 2,4-D.

Oats. Treated before sprouting. To the left: Untreated; to the right: Treated with 16 kilos effective substance of DCPA per hectare.

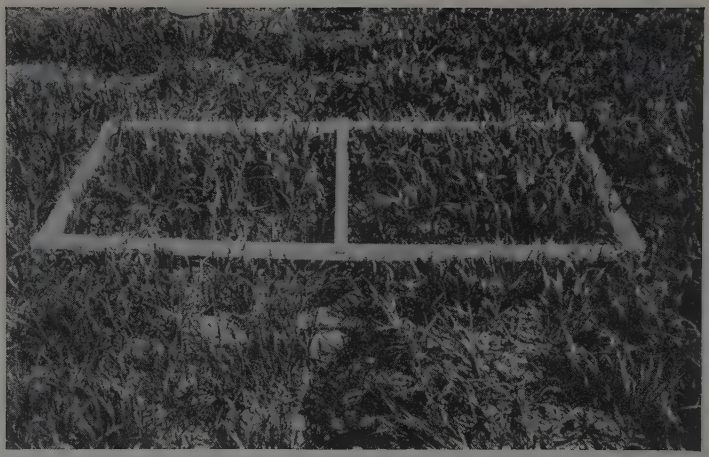


Fig. 16. Havre. Behandlet før fremspiring. Til højre ubehandlet, til venstre behandlet med 28 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2MB.

Oats. Treated before sprouting. To the right; Untreated; to the left: Treated with 28 kilos effective substance of MCPB per hectare.

Virkning på byggens og havrens strålængde

Byg

I gennemsnit af alle sprøjtetider har anvendelse af 1 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M, i henhold til resultaterne, der er anført i tabel 13, kun medført en reduktion på 1 pct. af strålængden, 4 og 16 kg virksomt stof har forkortet strået med henholdsvis 3 og 7 pct.

Strålængden hos byg er således blevet tydelig mindre påvirket af 4K-2M end strålængden hos vintersæd.

For 2,4-D omfatter målingerne kun een sprøjtetid. Det fremgår, at 2,4-D har påvirket strålængden hos byg stærkere end 4K-2M. Doserne 1, 4 og 16 kg virksomt stof af 2,4-D har således reduceret strålængden med henholdsvis 2, 16 og 23 pct.

Præparatet, indeholdende forbindelsen 4K-2MB har selv i de høje doseringer 1,7, 7 og 28 kg virksomt stof, kun påvirket strålængden i yderst ringe omfang, nemlig med henholdsvis 5, 0 og 10 pct.

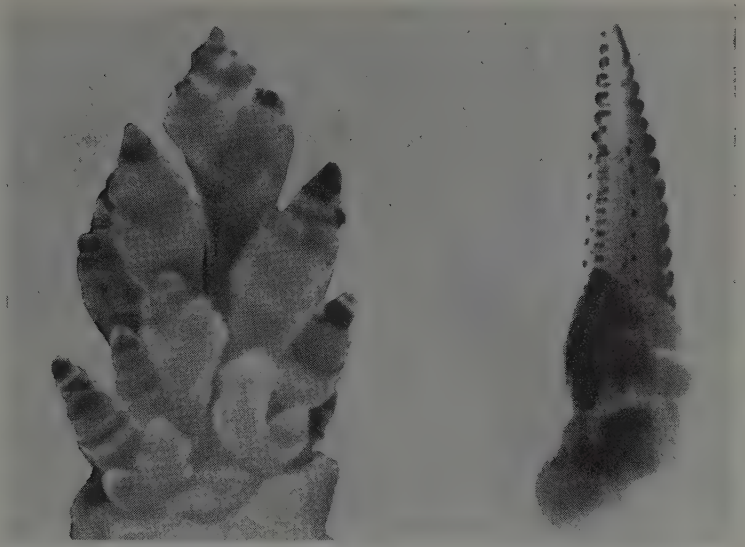


Fig. 17. Udvikling af aks og top hos byg og havre ca. 2 måneder efter såningen, når planterne har 5—6 blade.

Development of spikes and tip in barley and oats about 2 months after sowing, when the plants have 5—6 leaves.

Tabel 13. *Byg.* Virkning på strålængden

	4K–2M							2,4–D	4K–2MB
Sprøjtetider:	$^{24}/_{4}$	$^{11}/_{5}$	$^{23}/_{5}$	$^{6}/_{6}$	$^{14}/_{6}$	$^{9}/_{7}$	Gns.	$^{14}/_{6}$	$^{14}/_{6}$
	antal blade								
Byggens udvikl.:	0	1—2	3—5	5—6	25 cm	afblom-		25 cm	25 cm
Behandling					høj	stret		høj	høj
	Strålængde i cm. Gennemsnit af 10 målinger								
Ubehandlet.....	70	74	74	72	74	71	73	83	77
1 kg v.st/ha ...	69	72	75	69	74	74	72	81	73 [1]
4 » » » ...	66	67	71	72	74	73	71	70	77 [2]
16 » » » ...	65	66	72	70	60	73	68	64	69 [3]
	Forholdstal for strålængde								
Ubehandlet.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha ...	99	97	101	96	100	104	99	98	95
4 » » » ...	94	91	96	100	100	103	97	84	100
16 » » » ...	93	89	97	97	81	103	93	77	90

1. 1.7 kg, 2. 7 kg, 3. 28 kg virksomt stof pr. ha.

Fig. 18. Havre i 2—3 bladstadiet. *Oats at 2 3-leaf stage.*

Fig. 19. Havre i 4—5 bladstadiet. *Oats in 4—5-leaf stage.*

Tabel 14. *Havre.* Virkning på strålængden

Strålængde i cm. Gennemsnit af 10 målinger

Sprøjtetider:	13/4	2/5	11/5	23/5	6/6	14/6	23/6	9/7	Gns.
	antal blade m. m.								
Havrens udvikling:	0	1	2	3–5	5–6	5-6 blade og 40 cm høj	60 cm høj	af blomstret	
Behandling									
Virkning af 4K-2M på strålængde									
Ubehandlet	125	120	119	108	117	124	117	114	118
1 kg v.st/ha	118	116	115	117	115	120	113	113	116
4 » » »	109	117	104	109	116	120	114	119	114
16 » » »	75	109	98	104	107	109	106	119	103
Forholdstal for strålængden									
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha	94	97	97	108	98	97	97	99	98
4 » » »	87	98	87	101	99	97	97	104	97
16 » » »	60	91	82	96	91	88	91	104	87
Virkning af 2,4-D på strålængde									
Ubehandlet	125	117	116	117	109	113	111	113	115
1 kg v.st/ha	118	118	117	112	113	118	113	112	115
4 » » »	116	115	91	96	106	113	114	107	107
16 » » »	78	104	93	92	104	107	111	107	100
Forholdstal for strålængde									
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 kg v.st/ha	94	101	101	96	104	104	102	99	100
4 » » »	93	98	78	82	97	100	103	95	93
16 » » »	62	89	80	79	95	95	100	95	87
Virkning af 4K–2MB på strålængde									
Ubehandlet	119	116	120	108	115	116	114	114	115
1,7 kg v.st/ha	113	117	116	112	114	115	119	118	116
7,0 » » »	114	116	114	112	113	116	122	119	116
28,0 » » »	112	111	106	104	105	112	111	122	110
Forholdstal for strålængde									
Ubehandlet	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1,7 kg v.st/ha	95	101	97	104	99	99	104	104	101
7,0 » » »	96	100	95	104	98	100	107	104	101
28,0 » » »	94	96	88	96	91	97	97	107	96

Havre

Strålængden hos havre fremgår af tabel 14. Ved anvendelse af 1, 4 og 16 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M er strået forkortet med 2, 3 og 13 pct. i gennemsnit af alle sprøjtetiderne. Ved behandling før havrens fremspiring har den største dosis af 4K-2M og af 2,4-D nedsat strålængden stærkere end ved de øvrige sprøjtetidspunkter.

2,4-D har omtrent haft samme virkning på havrens strålængde som 4K-2M, hvorimod forbindelsen 4K-2MB næsten ikke har hæmmet stråets længdevækst.

Sammenfattende kan det konstateres, at alle kornarternes strålængde reduceres i større eller mindre omfang, når der benyttes høje doseringer af 4K-2M og 2,4-D. Ved anvendelse af den normale dosering, der i vintersæd omfatter 1—2 kg virksomt stof pr. ha og i vårsæd 0,5—1 kg pr. ha, vil stråets længdevækst i almindelighed kun blive hæmmet i mindre grad.

Forbindelsen 4K-2MB, der er prøvet i vårsæd, synes at reducere strålængden i mindre omfang end de almindeligst benyttede hormonpræparater.

Aks-, top- og strådeformiteter

Ved behandling af byg og havre på et tidligt udviklingstrin med hormonpræparater opstår der ligesom i hvede og rug forskellige aks-, top- og strådeformiteter.

Byg

De almindeligst forekommende aks- og strådeformiteter i byg er afbildet i figur 21 og 22.

I akset hos byg kan der ligesom i akset hos rug og hvede være tale om *dobbeltaks, modsat stillede småaks, kransstillede småaks* m. fl.

Modsat stillede og kransstillede småaks fremkommer ved, at to henholdsvis flere småaks rykker tæt sammen, således at de sidder ud for hinanden på midteraksen eller rundt om denne. Disse deformiteter giver ofte anledning til *spring i akset*, d.v.s., at det tilsvarende stykke midterakse ikke er besat med kærner, men står »nøgent«. Akset er på dette sted ret svagt og kan knække ned,

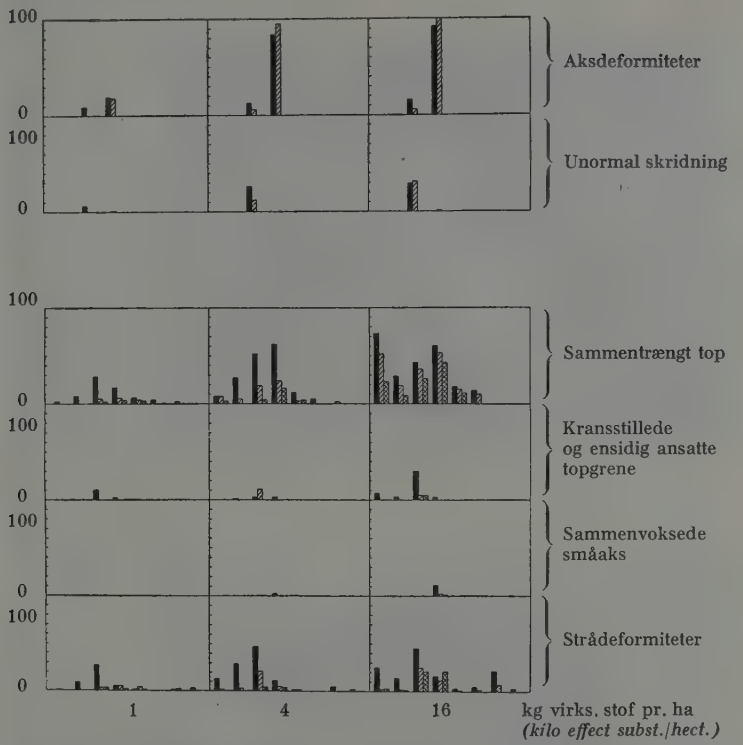


Fig. 20. For oven. Byg: aksdeformiteter, unormal skridning. Nederst. Havre: sammentrængt top, kransstillede og ensidig ansatte topgrene, sammenvoksede småaks, strådeformiteter. Søjlerne angiver antallet af deformiteter ved de forskellige sprøjtetidspunkter. Første sprøjtning længst til venstre.

Above. Barley: Deformities of spike, abnormal heading. Below. Oats: Shortened tip, whorled and secund top branching, spikelets grown together, deformities of straw. The columns indicate the percentage of deformities at the different dates of spraying. First spraying farthest to the left.

2,4-D *(DCPA)* 4K-2M *(MCPA)* 4K-2M*B* *(MCPB)*

undertiden falder den ovenfor siddende del af akset helt af. Dette er især tilfældet, når deformiteten forekommer i den nedre del af akset. Den øverste del er da tung. Knækketilbøjeligheden tiltager

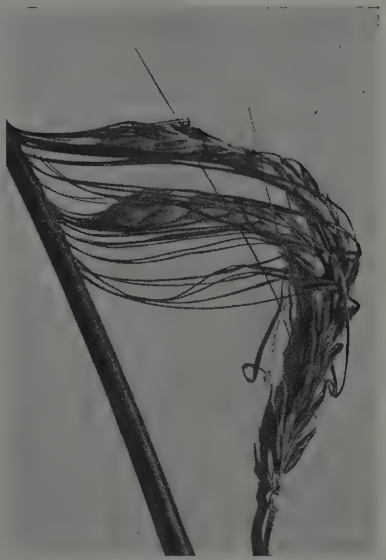


Fig. 21. Dobbeltaks samt unormal skridning hos byg.

Double spikes and abnormal heading in barley.

Fig. 22. Unormal kærnesætning hos byg. Til venstre: modsatte småaks. Til højre: sammenvoksede småaks. Spring i akset.

Abnormal development of seed in barley. Left: Opposite spikelets. Right: Spikelets grown together. Spikes at scattered intervals.

med modenhedsgraden, ligesom storm kan forøge nedknækningen. *Spring i akset* kan også skyldes, at en eller flere kærner tilsyneladende helt mangler i akset.

Deformerede kærner. I deformerede aks forekommer der næsten altid et større eller mindre antal deformerede kærner, »sprængte« kærner, afskallede kærner m. fl. Ofte forekommer disse kærner på steder i akset, hvor dette er unormalt, men de kan også forekomme andre steder i akset samt i tilsyneladende normale aks.

Strådeformiteter. Unormal gennemskridning skyldes ofte, at randene på øverste blad er vokset sammen, således at der dannes et rør. Akset hindres da i normal gennemskridning. Når røret som følge af vækstpresset sprænges, kommer en del af akset til syne, men stakken bliver i reglen hængende fast i bladrøret. Akset får derved den bøjning, der er afbildet i figur 21 .

Bøjede og buklede stængler forekommer i reglen som følge af den unormale gennemskridning, idet strået umiddelbart under akset udsættes for stærkt pres under bladrørets sprængning.

I tabel 15 og i figur 20 er der givet en oversigt over mængden af aks- og strådeformiteter, der forekom i forsøgene efter behandling på forskellige tidspunkter med stigende mængder af 4K-2M, 2,4-D og 4K-2MB.

Tabel 15. *Byg.* Aks- og strådeformiteter

	Byggen sået den 18. april					
Sprøjtetider:	$^{24}/_{4}$	$^{11}/_{5}$	$^{23}/_{5}$	$^{6}/_{6}$	$^{14}/_{6}$	$^{9}/_{7}$
	antal blade m. m.					
Byggens udvikling: Behandling	0	1–2	3–5	5–6	25 cm høj	afblomstret
4K–2M	% aks med unormal kærnesætning					
Ubehandlet	0	0	0	3	0	0
1 kg v.st/ha	0	0	18	0	0	0
4 » » »	0	6	95	0	0	0
16 » » »	0	6	100	0	0	0
2,4–D						
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha	0	9	19	0	0	0
4 » » »	0	13	84	0	0	0
16 » » »	0	16	92	0	0	0

(fortsættes)

Tabel 15 (fortsat)

Byggen sået den 18. april

Sprøjtetider:	24/5	11/6	23/5	6/6	14/6	9/7
			antal blade m. m.			
Byggens udvikling: Behandling	0	1–2	3–5	5–6	25 cm høj	afblomstret
4K–2MB	% aks med unormal kærnesætning					
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha	0	0	0	0	0	0
7 » » »	0	0	0	0	0	0
28 » » »	0	0	9	0	0	0
4K–2M	% strå med unormal gennemskridning					
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha	0	0	1	0	0	0
4 » » »	0	12	0	0	0	0
16 » » »	0	31	1	0	0	0
2,4–D						
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha	0	6	0	0	0	0
4 » » »	0	26	0	0	0	0
16 » » »	0	29	0	0	0	0
4K–2MB						
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha	0	0	0	0	0	0
7 » » »	0	0	0	0	0	0
28 » » »	0	0	0	0	0	0

Det fremgår af optællingerne, tabel 15 og figur 20, at aksdeformiteterne ganske overvejende er begrænsede til sprøjtetidspunkterne den 11. og den 23. maj, da byggen havde henholdsvis 1—2 og 3—5 blade. Forbindelserne 4K-2M og 2,4-D frembringer, især ved de største doseringer, 4 og 16 kg virksomt stof pr. ha, et overordentlig stort antal deformerede aks, der endog ved sprøjtning i 3—5 bladstadiet går op til 100 pct. Det er bemærkelsesværdigt, at forbindelsen 4K-2MB kun i ringe omfang har forårsaget aksdeformiteter.

Det største antal strådeformiteter, unormal gennemskridning, er fremkommet efter sprøjtningen, da byggen havde 1—2 blade. Det er tydeligt, at strådeformiteterne i byg forårsages på et tid-

ligere udviklingstrin end aksdeformiteterne, ligesom det er tilfældet for vintersædens vedkommende. Forbindelsen 4K-2MB har selv ved anvendelse af 28 kg virksomt stof pr. ha ikke frembragt strådeformiteter.

Golde blomster. Ved de meget sene behandlinger fremkom der et ret stort antal golde blomster i aksene, således som det fremgår af tabel 16.

Tabel 16. *Byg.* Aks med golde blomster

	% aks med golde blomster		
Sprøjtetider:	$^{6}/_{6}$	$^{14}/_{6}$	$^{9}/_{7}$
	antal blade m. m.		
Byggens udvikling: Behandling	5–6	25 cm høj	afblomstret
4K–2M			
Ubehandlet	0	5	7
1 kg v.st/ha	0	4	9
4 » » »	0	7	6
16 » » »	0	51	6
2,4–D			
Ubehandlet	0	9	7
1 » » »	0	16	0
4 » » »	0	34	0
16 » » »	12	45	8
4K–2MB			
Ubehandlet	0	8	0
1,7 kg v.st/ha	0	13	0
7 » » »	0	15	0
28 » » »	0	11	0

Det ses, at sprøjtning da byggen var ca. 25 cm høj, d.v.s. kort før begyndende skridning, med store doser 4K-2M og 2,4-D tydelig har øget antallet af aks med golde blomster. Forbindelsen 4K-2MB har også i denne henseende vist sig skånsom. Årsagen til golde blomster skyldes, at støvkornenes spiring hindres.

Havre

De almindeligst forekommende deformiteter i havre er afbildet i figur 23 og 24.

Fig. 23. Unormal kærnesætning og unormal skridning hos havre. I midten forkortede og ensidig ansatte topgrene. Strået fortykket. Til højre unormal skridning. Bladrøret sprængt og faldet af.

Abnormal development of seed and abnormal heading in oats. In the middle shortened and secund top branches. The straw thickened. Right: Abnormal heading. The leaf-tube burst and come off.

Sammentrængt top fremkommer som følge af, at topgrenene er stærkere opadrettede end normalt. Undertiden er topgrenene så korte, at småaksene danner en klump.

Eensidige topgrene skyldes, at alle topgrenene findes anbragt på samme side af toppens midterakse, medens *kransstillede* topgrene er en følge af, at nogle af topgrenene er samlet i en kransstillet sektor på midteraksen.

Sammenvoksede småaks skyldes, at to, i sjældnere tilfælde flere, småaks er vokset sammen, og de til småaksene hørende yderavner sidder uden på hinanden.

Strådeformiteter, som unormal gennemskridning og flere toppe fra øverste knæ, forekom kun i et mindre antal. Buklede

Fig. 24. Havre. Til højre sammenvoksede småaks.
Oats. Right: Spikelets grown together.

stængler umiddelbart under toppene samt buklede topgrene forekom derimod hyppigt.

I tabel 17 og i figur 20 er der givet en oversigt over de i forsøgene forekommende top- og strådeformiteter.

Det fremgår, at deformiteten, der er benævnt sammentrængt top, kan forekomme efter sprøjtning, der udføres over et langt tidsrum, nemlig fra behandling før fremspiringen og indtil havren har 5—7 blade og er ca. en halv meter høj. 2,4-D har gennemgående givet det største antal sammentrængte toppe, men antallet efter behandling med 4K-2MB ligger tydeligt under antallet efter sprøjtning med de to andre typer.

Kransstillede og eensidigt ansatte topgrene er kun forekommet i større mængde efter behandling med den højeste dosis af 2,4-D.

Disse deformiteter fremkommer kun ved behandling på et ret tidligt tidspunkt, i disse forsøg i perioden indtil 3—5 bladsstadiet.

Resultaterne af optælling af sammenvoksede småaks er ikke medtaget i tabellen. Antallet fremgår af figur 20. Det vil ses, at denne deformitet kun er forekommet i meget begrænset antal efter sprøjtningen den 23. maj.

Strådeformiteterne er i tabel 17 delt i skridningsdeformiteter og i strå med bøjning eller bukling umiddelbart under toppen og af topgrene. I figur 20 er alle strådeformiteter slået sammen.

Det fremgår af tabel 17, at skridningsdeformiteter samt flere toppe fra øverste knæ forekommer i ret ringe antal og overvejende ved de tidlige behandlinger. Bøjede og buklede stængler og topgrene forekommer ligeledes i større antal efter de tidlige sprøjtninger, især 2,4-D har dog ved anvendelse i store doser kunnet frembringe denne deformitet ved sen behandling.

Tabel 17. *Havre.* Top- og strådeformiteter

Havren sået den 4. april

Sprøjtetider:	13/4	2/5	11/5	23/5	6/6	14/6	23/6	9/7
	antal blade							
Havrens udvikling:	0	1	2	3–5	5–6	5-7 blade og 40-45 cm høj	60 cm høj	af blomstret
Behandling								
	% toppe med sammentrængt top							
4K–2M								
Ubehandlet.....	0	0	2	2	1	1	1	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	5	6	4	0	2	0
4 » » »	8	5	19	24	3	0	2	0
16 » » »	52	19	26	53	15	10	0	0
2,4–D								
Ubehandlet.....	1	0	1	0	4	2	0	0
1 kg v.st/ha.....	2	8	28	17	6	4	0	0
4 » » »	8	27	52	62	12	5	0	0
16 » » »	73	29	43	60	18	14	0	0
4K–2MB								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha....	0	0	2	4	3	0	0	0
7 » » »	3	0	4	16	4	0	0	0
28 » » »	23	9	26	43	11	0	0	0

Tabel 17 (fortsat)

Sprøjtetider:	13/4	2/5	11/5	23/5	6/6	14/6	23/6	9/7
				antal blade				
Havrens udvikling:	0	1	2	3–5	5–6	5-7 blade og 40-45 cm høj	60 cm høj	afblomstret
Behandling								
4K–2M	% kransstillede og eensidig ansatte topgrene							
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	0	0	0	0	0	0
4 » » »	0	0	11	0	0	0	0	0
16 » » »	0	0	5	0	0	0	0	0
2,4–D								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	10	2	0	0	0	0
4 » » »	0	1	3	3	0	0	0	0
16 » » »	7	3	30	3	0	0	0	0
4K–2MB								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha....	0	0	0	0	0	0	0	0
7 » » »	0	0	0	0	0	0	0	0
28 » » »	0	0	5	0	0	0	0	0
4K–2M	% strå med skridningsdeformiteter, samt strå med to toppe fra øverste knæ							
Ubehandlet.....	1	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	0	0	0	0	0	0
4 » » »	2	1	0	1	0	0	0	0
16 » » »	0	1	3	0	0	0	0	0
2,4–D								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1 kg v.st/ha.....	1	2	3	0	0	0	0	0
4 » » »	1	2	0	4	0	0	0	0
16 » » »	6	1	9	6	0	0	0	0
4K–2MB								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha...	0	0	0	0	0	0	0	0
7 » » »	0	0	0	0	0	0	0	0
28 » » »	3	1	0	1	0	0	0	0
4K–2M	% strå med bøjning og bukling af stråene under toppen og af topgrenene							
Ubehandlet.....	0	0	0	3	3	1	2	0
1 kg v.st/ha.....	0	0	3	5	4	0	2	0
4 » » »	0	2	21	4	2	0	0	0
16 » » »	2	1	22	12	1	2	7	0

Tabel 17 (fortsat)

Sprøjtetider:	13/4	2/5	11/5	23/5	6/6	14/6	23/6	9/7
				antal blade				
Havrens udvikling:	0	1	2	3—5	5–6	5-7 blade og 40-45 cm høj	60 cm høj	afblomstret
Behandling								
2,4–D % strå med bøjning og bukling af stråene under toppen og af topgrenene								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	1	0	1	0
1 kg v.st/ha	0	7	24	5	1	0	1	3
4 » » »	12	27	47	7	2	0	5	2
16 » » »	19	13	36	10	3	5	21	3
4K–2MB								
Ubehandlet.....	0	0	0	0	0	0	0	0
1,7 kg v.st/ha....	0	0	3	2	1	0	0	0
7 » » »	0	0	4	4	0	0	0	0
28 » » »	0	0	21	20	0	0	0	0

Lejesæd. Ved sprøjtning i byg den 6. juni og den 9. juli har alle tre forbindelser givet blødere strå og dermed øget kornets lejetilbøjelighed. Dette fremgår af karakterer, der er anført i tabel 18.

Tabel 18. *Byg.* Lejetilbøjelighed, karakterer 0—10, 0 = ingen lejesæd, 10 = kornet helt i leje

	Karakter givet den 13/8					
Sprøjtetider:	24/4	11/5	23/5	6/6	14/6	9/7
			antal blade			
Byggens udvikling:	0	1–2	3–5	5–6	25 cm høj	afblomstret
Behandling						
4K 2M						
Ubehandlet.....	3	3	3	2	5	3
1 kg v.st/ha	3	3	3	4	5	4
4 » » »	2	2	2	4	4	4
16 » » »	4	2	2	5	3	5
2,4–D						
Ubehandlet.....	3	3	3	2	4	3
1 kg v.st/ha.....	3	3	3	3	4	4
4 » » »	2	2	2	4	3	4
16 » » »	4	2	2	5	3	5
4K 2MB						
Ubehandlet.....	3	3	3	2	5	3
1,7 kg v.st/ha.....	3	3	3	3	5	4
7 » » »	2	2	2	5	5	4
28 » » »	2	3	3	6	4	5

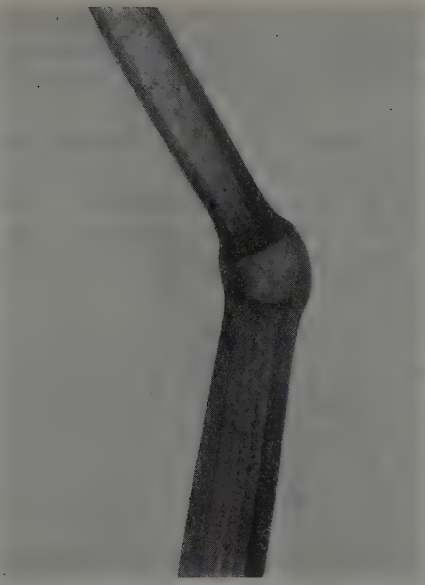


Fig. 25. Havrestrå. Nederste knæ vokset tydelig mere i den ene end i den anden side efter behandling med 2,4-D.

Oat-straw. Lowest knee has grown more in one side after treatment with 2,4-D.

Lejesæd forekom ikke i havre, men ved de sene sprøjtninger og især efter anvendelse af 2,4-D forekom der bøjede strå med et opstigende forløb.

Som det fremgår af figur 25 er knæene tydeligt vokset mere i den ene end i den anden side. Denne deformitet, der i udseende ganske svarer til den voksemåde, der er almindelig ved lejesæd i korn, er konstateret hos alle fire kornarter.

De foran omtalte undersøgelser blev for en sikkerheds skyld gentaget i 1957—58, og resultaterne af disse faldt i store træk pænt sammen med resultaterne fra 1955—56.

Undersøgelserne i 1957—58 omfattede foruden virkningen af 2,4-D, 4K-2M og 4K-2MB også virkningen af følgende forbindelser: 4K-2M-propionsyre, blanding af 4K-2M og triklorbenzosyre, blan-

ding af 4K-2M og DNOC (dinitroortokresol) samt DNOC. De sidstnævnte forbindelser er i øjeblikket til nærmere afprøvning i udbytteforsøg og resultaterne vil derfor senere blive offentliggjort.

Det kan dog nævnes, at forbindelsen 4K-2M-propionsyre var mindre tilbøjelig til at frembringe deformiteter på de fire kornarter end 4K-2M og 2,4-D. Blandingen 4K-2M + triklorbenzosyre og blandingen 4K-2M + DNOC gav derimod ved visse behandlingstidspunkter et større antal deformiteter end 4K-2M og 2,4-D.

FORSØG MED FROSTVIRKNING PÅ BEHANDLET BYG

I foråret 1952 viste der sig mange steder svidning på kornet efter sprøjtning med hormonpræparater. Da der samme forår forekom en del nattefrost samtidig med sprøjtningen af korn og frøgræs, var det nærliggende at slutte, at der var et sammenhæng mellem lav temperatur og svidning efter sprøjtning med hormonpræparater.

For at belyse dette problem nøjere, blev der sået byg i kasser på 3 forskellige tidspunkter. Da byggen fra 1. såning havde ca. 6 blade, fra 2. såning ca. 4 blade og fra 3. såning ca. 2 blade, blev der foretaget sprøjtning med 4 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha, og umiddelbart derefter blev halvdelen af kasserne anbragt en nat i frostbox på Øtoftegaard. Temperaturen nåede ned på ca. ÷ 5° C. Resultatet fremgår af følgende:

Forsøg med sprøjtning og nedfrysning

	Karakterer for svidning 0–10, 0 = ingen svidning		pct.
	10 dage efter sprøjtning	18 dage efter sprøjtning	deformiteter
Byg m. 2 bl. + spr. ÷ frysning	3.3	3.3	83.7
» » 2 » + » + »	9.8	7.5	92.2
» » 4 » + » ÷ »	1.8	2.0	83 4
» » 4 » + » + »	5.3	3.8	94.3
» » 6 » + » ÷ »	1.5	3.3	40.6
» » 6 » + » + »	2.8	3.3	58.0

Som det fremgår af tabellen, er der fremkommet en stærkere svidning af byggen efter sprøjtning med hormonpræparater, hvor

den har været udsat for frost lige efter sprøjtningen, dette gælder særlig, hvor sprøjtningen er foretaget på bygplanter med 2 blade.

Antallet af deformiteter i kornet er ligeledes forøget, hvor byggen har været udsat for frost efter sprøjtningen.

Forsøget blev gentaget i 1953 efter samme plan, men der fremkom ejendommeligt nok ikke forøgede svidninger eller deformiteter som følge af frostbehandlinger i dette år.

Udbytteforsøg

VINTERSÆD

I henhold til arbejdsplanen udførtes der forsøg i vintersæd med stigende mængder 4K-2M og 2,4-D, endvidere forsøg med sprøjtning efterår og forår med 1 og 2 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M. Forsøgene, der blev påbegyndt i 1955, er endnu ikke afsluttede, og de indtil nu foreliggende resultater er ikke medtaget i denne beretning.

Nogle tidligere undersøgelser viser, at vintersæd kan tage ret stærk skade ved sprøjtning om efteråret med hormonpræparater.

VÅRSÆD

Forsøgene, der omtales i det følgende, er en fortsættelse af forsøg, der er offentliggjort i 434. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur: Forsøg med kemiske midler imod ukrudt i vårsæd- og stubmarker.

Forsøg i byg og havre med hormonpræparater, anvendt i forskellige koncentrationer og udsprøjtet på forskellig tid

I 1950—55 er der på god lermuld ved Rønhave hvert år udført forsøg i byg og havre med udlæg, omfattende to hormontyper, nemlig 4K-2M og 2,4-D.

Hver af disse to hormontyper er benyttet i 4 koncentrationer, idet der er anvendt 0,25, 0,50, 1,00 og 2,00 kg virksomt stof pr. ha. Der er igennem årene anvendt præparater indeholdende 10, 30 og 25 pct. 4K-2M og præparater indeholdende 40 og 50 pct. 2,4-D.

Hvert middel og koncentration er prøvet på 3 tidspunkter, henholdsvis når kornet havde 1—2, 3—4 og 6—8 blade.

I 1950—52 var forsøgene tilrettelagt således, at man indenfor hver kornart havde 6 rækkeforsøg liggende side om side i samme mark, og hvert forsøg omfattende 5 forsøgsled med de nævnte 4 doseringer. De 6 forsøg var behandlet efter følgende plan:

1.	Hormonpræparat	4K–2M	udspr.	når	kornet	havde	1–2	blade
2.	»	»	»	»	»	»	3–4	»
3.	»	»	»	»	»	»	6–8	»
4.	»	2,4–D	»	»	»	»	1–2	»
5.	»	»	»	»	»	»	3–4	»
6.	»	»	»	»	»	»	6–8	»

For 1953—55 blev planen ændret således, at de enkelte forsøg nu omfattede sprøjtetidspunkterne og havde følgende 4 forsøgsled:

a.	Ubehandlet							
b.	Sprøjtet	med	hormonpræparat	når	kornet	havde	1–2	blade
c.	»	»	»	»	»	»	3–4	»
d.	»	»	»	»	»	»	6–8	»

Der udførtes i hver kornart 8 forsøg, således:

1.	Hormonpræparat	4K–2M,	0.25	kg	virksomt	stof	pr.	ha
2.	»	»	0.50	»	»	»	»	»
3.	»	»	1.00	»	»	»	»	»
4.	»	»	2.00	»	»	»	»	»
5.	»	2,4–D,	0.25	»	»	»	»	»
6.	»	»	0.50	»	»	»	»	»
7.	»	»	1.00	»	»	»	»	»
8.	»	»	2.00	»	»	»	»	»

Dato for sprøjtningerne i de enkelte år fremgår af følgende:

	Antal blade på kornet ved udsprøjtningen					
År	byg			havre		
	1–2	3–4	6–8	1–2	3–4	6–8
1950....	12/5	16/5	23/5	10/5	17/5	2/6
1951....	23/5	30/5	11/6	19/5	2/6	6/6
1952....	25/4	7/5	27/5	28/4	7/5	5/6
1953....	24/4	6/5	1/6	1/5	12/5	28/5
1954....	6/5	17/5	3/6	10/5	17/5	3/6
1955....	17/5	26/5	10/6	20/5	31/5	18/6

Såvel sprøjtetidspunkterne som intervallerne mellem dem har varieret fra år til år. Sprøjtningerne er altid udført i tørt vejr, ofte i solskin. Forsøgene er iøvrigt gennemført som omtalt på side 204.

Bestemmelse af pct. ukrudt i afgrøden er foretaget ca. 1. juli. Ved skridning bestemtes pct. planter med unormal skridning og før høst optaltes pct. unormale aks.

Iøvrigt udførtes forsøgene med normal udbyttebestemmelse af kærne og halm (40 m^2 parceller) og i kærnen bestemtes rumvægt, og der udførtes spiringsundersøgelser.

Forsøg i byg

Der anvendtes Majabyg i 1950—53, Rikabyg i 1954 og Hertabyg i 1955. Alle forsøgene kan betegnes som vellykkede med middel til stort udbytte og uden lejesæd.

Som det fremgår af følgende sammendrag af pct. ukrudt i afgrøden ca. 1. juli, har jorden været meget ren. *Derfor må forsøgsresultaterne hovedsagelig betragtes som et udtryk for hormonpræparaternes virkning på kornafgrøden,* selvom der måske også er en mindre, gavnlig virkning af en reduktion af den lille ukrudtsbestand.

pct. ukrudt i afgrøden ca. 1. juli

	ubehandlede parceller	sprøjtede parceller
1950.....	8–12	1–6
1951.....	2–8	1–4
1952.....	7–11	1–5
1953.....	7–18	2–9
1954.....	1–2	0–2
1955.....	2–6	1–5

Da ukrudtsmængden er så lille, bliver alle forskellene på ukrudtsprocenterne mellem hormonpræparater, koncentration og sprøjtetidspunkter så usikre, at de ikke kan tillægges nogen værdi. Tiltagende mængde hormonpræparater giver dog ret sikkert aftagende ukrudtsbestand.

Udbyttet af kærne fremgår af hovedtabel 1, s. 280, venstre halvdel, betegnet som virkelige udbyttetal, samt af tabel 19, der viser gennemsnitstallene fra de 6 forsøg.

Der er foretaget følgende omregning, hvis resultater er anført i hovedtabel 1 og 2, højre side, under betegnelsen »korrigerede udbyttetal«. Der er beregnet gennemsnit af udbyttet af ubehand-

Tabel 19. Forsøg med hormonpræparater i byg

Gns. af 6 forsøg 1950—55

Byggens udvikling	Udbytte af kærne hkg pr. ha			Forholdstal ubh. = 100		
Antal blade ved spr.:	1–2	3–4	6–8	1–2	3–4	6–8
Behandling						
4K–2M						
Ubehandlet	39.2	39.2	39.2	100	100	100
0.25 kg v.st/ha	39.8	39.5	39.1	98	101	100
0.50 » » »	40.0	39.9	39.7	102	102	101
1.00 » » »	39.3	39.4	39.5	100	101	101
2.00 » » »	37.7	37.8	38.4	96	96	98
2,4–D						
0.25 kg v.st/ha	38.9	39.2	38.8	99	100	99
0.50 » » »	38.4	38.8	39.1	98	99	100
1.00 » » »	36.7	37.7	38.3	94	96	98
2.00 » » »	34.9	36.4	38.0	89	93	97
4K–2M	Udbytte af halm hkg pr. ha					
Ubehandlet	38.9	38.9	38.9	100	100	100
0.25 kg v.st/ha	36.9	36.9	37.5	95	95	96
0.50 » » »	35.4	35.7	35.0	91	92	90
1.00 » » »	33.6	33.3	34.6	86	86	89
2.00 » » »	31.8	32.6	33.2	82	84	85
2,4–D						
0.25 kg v.st/ha	36.4	35.5	35.1	94	91	90
0.50 » » »	35.4	34.4	33.6	91	88	86
1.00 » » »	34.6	33.7	33.1	89	87	85
2.00 » » »	34.5	33.3	32.2	89	86	83

Byggens udvikling	% planter med unormal skridning			% planter med unormale aks		
Antal blade ved spr.:	1–2	3–4	6–8	1-2	3-4	6-8
Behandling						
4K–2M						
Ubehandlet	0	0	0	0	0	0
0.25 kg v.st/ha	0.1	0	0	2.4	0.3	0.1
0.50 » » »	0.1	0.1	0.1	10.8	3.6	0.6
1.00 » » »	0.6	0.2	0.2	22.4	6.7	1.8
2.00 » » »	1.8	0.5	0.3	38.8	19.3	4.9
2,4–D						
0.25 kg v.st/ha	0.4	0.3	0.4	11.7	3.1	2.7
0.50 » » »	1.4	1.2	0.1	22.8	9.8	6.3
1.00 » » »	3.8	0.9	0.6	53.7	23.9	11.0
2.00 » » »	5.4	1.4	0.4	69.5	27.7	15.6

let i de 6—8 forsøg udført samme år. Derpå er for hvert forsøg beregnet forskellen mellem udbyttet på ubehandlet og dette gennemsnit. Denne forskel er adderet til udbyttet af hver af forsøgets 4—5 udbyttetal. For eksempel er gennemsnit af ubehandlet i 1950 33,3, hvorfor der til hvert af udbyttetallene i førstnævnte forsøg (4K-2M, 1—2 blade) er lagt 0,2 hkg = (33,4 ÷ 33,2) og i de følgende forsøg er korrektionen 33,4 ÷ 33,6 = ÷0,2, 33,4 ÷ 33,3 = +0,1 o. s. v.

Tilsvarende beregninger er foretaget for halmudbyttet, men de enkelte års udbyttetal foreligger, sammen med enkeltresultaterne af de øvrige nævnte optællinger og analyser, kun som maskinskrevne hovedtabeller, der af interesserede kan lånes på Statens Planteavlskontor.

Det fremgår af tabel 19, at 4K-2M har ringe indvirkning på kærneudbyttet undtagen i største styrke, 2 kg virksomt stof pr. ha. ¼ og ½ kg virksomt stof giver en mindre, positiv virkning, måske på grund af reduktion i den lille ukrudtsbestand. Derimod har 2,4-D en tydelig skadevirkning på kærneudbyttet, når der anvendes 1—2 kg virksomt stof pr. ha, og der er tendens til skadevirkning allerede ved mindre styrke.

Af 4K-2M med 2 kg virksomt stof og 2,4-D med over 1 kg er skadevirkningen størst ved tidlig sprøjtning, når kornet har 1—2 blade, og der er aftagende skadevirkning desto ældre kornet er. Der er dog nogen variation i virkningen ved forskellig sprøjtetid gennem de 6 år; også i de sidste 3 år, hvor sprøjtetidspunktet er prøvet direkte indenfor hvert forsøg, men hovedreglen, at det er den tidlige sprøjtning, der har størst mulighed for at skade, er givetvis vigtig.

Halmudbyttet nedsættes tydeligt selv ved anvendelse af 0,25 kg virksomt stof pr. ha, og nedgangen tiltager med øget hormonmængde, medens der ikke her er nogen tydelig forskel mellem de to hormontyper eller de tre sprøjtetider. Nedgangen af halmudbyttet for mindste koncentration, der er af størrelsesordenen 5—8 pct., kan skyldes reduktion af ukrudtsmængden i afgrøden, men de højere hormonkoncentrationers virkning er en direkte skade på kornet.

Hormonpræparaternes indvirkning på bygafgrøden er også i disse forsøg søgt belyst gennem optælling af unormal skridning

og unormale aks. De gennemsnitlige resultater heraf er også opført i tabel 19. Det fremgår, at der efter anvendelse af 4K-2M kun har været få, op til 1,3 pct., af planterne med unormal skridning, men dog flest ved størst koncentration og tidlig sprøjtning. 2,4-D giver op til 5 pct. unormalt skridende planter og her er der en tydelig virkning af koncentration og sprøjtetid, således at der er størst skade ved største stofmængde og tidligste sprøjtning.

Antallet af unormale aks forårsaget af hormonpræparaterne er langt større, og her er 2,4-D tydeligt mere skadeligt end 4K-2M. Antal unormale aks tiltager tydeligt med stigende koncentration, og skadevirkningen er størst ved tidlig sprøjtning og aftager væsentligt, jo senere der sprøjtes. Der er dog, med hensyn til unormal skridning og antal unormale aks, en stor variation fra år til år.

Forsøg i havre

Der er udført forsøg i Stålhavre alle 6 år, 1950—55, men af forskellige grunde, stor uregelmæssig ukrudtsbestand og lejesæd i forsøget, er resultater fra 1951 ikke medtaget. Iøvrigt var afgrøderne store og veludviklede.

De fleste år har ukrudtsbestanden været yderst ringe i disse forsøg, således at forsøgsresultaterne hovedsagelig er et udtryk for hormonpræparaternes virkning på havren.

	pct. ukrudt i afgrøden ca. 1. juli	
	ubehandlede parceller	sprøjtede parceller
1950	1–7	0–4
1952	1–12	0–3
1953	0–1	0–1
1954	0–1	0–1
1955	1–2	0–2

Sprøjtningen med hormonpræparater har nok nedsat ukrudtsmængden, men forskellene mellem bestanden i de sprøjtede forsøgsled er så usikker, at der ikke kan tillægges den nogen betydning.

Udbyttet af kærne i de enkelte år er vist i hovedtabel 2 side 281.

Tabel 20. Forsøg med hormonpræparater i havre

Gns. af 5 forsøg 1950—55

Behandling	Havrens udvikling			Forholdstal ubh. = 100		
	Antal blade ved spr.	1–2	3–4	6–8	1–2	3–4	6–8
4K–2M		Udbytte af kærne hkg pr. ha					
Ubehandlet		47.6	47.6	47.6	100	100	100
0.25 kg v.st/ha		47.9	47.4	47.8	101	100	100
0.50 »	» »	47.6	47.1	47.1	100	99	99
1.00 »	» »	47.6	48.3	46.4	100	101	97
2.00 »	» »	47.5	47.5	46.4	100	100	97
2,4–D							
0.25 kg v.st/ha		47.0	48.1	47.4	99	101	100
0.50 »	» »	46.2	46.8	47.2	97	98	99
1.00 »	» »	45.2	43.1	45.3	95	91	95
2.00 »	» »	44.0	39.7	43.7	92	83	92
4K–2M		Udbytte af halm hkg pr. ha					
Ubehandlet		50.0	50.0	50.0	100	100	100
0.25 kg v.st/ha		50.6	49.2	51.0	101	98	102
0.50 »	» »	50.1	49.6	51.1	100	99	102
1.00 »	» »	49.5	50.2	50.6	99	100	101
2.00 »	» »	49.4	48.3	48.5	99	97	97
2,4–D							
0.25 kg v.st/ha		50.1	51.0	49.8	100	102	100
0.50 »	» »	50.4	50.7	50.6	101	101	101
1.00 »	» »	50.1	51.7	49.0	100	103	98
2.00 »	» »	50.5	52.0	48.9	101	104	98

Behandling	Havrens udvikling	% planter med unormal skridning			% planter med unormal top		
	Antal blade ved spr.:	1–2	3–4	6–8	1-2	3-4	6-8
4K–2M							
Ubehandlet		0	0	0	0	0	0
0.25 kg v.st/ha		0	0	0	0	0	0
0.50 »	» »	0.1	0	0	1.0	0	0
1.00 »	» »	0.5	0	0	2.1	0	0
2.00 »	» »	0.5	0	0	2.9	0.4	0
2,4–D							
0.25 kg v.st/ha		0	0.6	0	0.2	1.8	0
0.50 »	» »	0	0.8	0	1.2	5.4	0
1.00 »	» »	1.2	1.0	0	4.2	9.2	0
2.00 »	» »	1.5	2.0	0	11.3	17.1	0

Der er her udført samme omregning som omtalt under byg, og i tabellens højre side er opført de korrigerede udbyttetal.

Gennemsnit af disse korrigerede udbyttetal er for kærne og halm opført i tabel 20. Det ses heraf, at 4K-2M kun har ringe skadelig virkning på udbyttet af havre, såvel kærne som halm. Kun for de største koncentrationer og sidste sprøjtetid er der tendens til udbyttenedgang.

Derimod har 2,4-D haft en tydelig skadevirkning på kærneudbyttet, når der anvendes 1—2 kg virksomt stof pr. ha, og der er allerede ved 0,5 kg en tendens til skadevirkning. Skadevirkningen i kærne af de store doser er i gennemsnit størst for 2. sprøjtetid, når havren havde 3—4 blade, men ser man på de enkelte års resultater, finder man variation fra år til år. I 1950 er udbyttet lavest efter den sidste sprøjtning, medens der er størst skadevirkning efter 2. sprøjtning i 1952, 1953 og 1954 og efter den tidligste sprøjtning i 1955.

I halm er virkningerne små og uregelmæssige.

På samme måde som for byg er der optalt unormale skridninger og unormale topdannelser. Resultaterne er opført i tabel 20, og det ses heraf, at 4K-2M kun har givet få deformiteter ved den tidlige sprøjtning. 2,4-D har givet nogle unormalt skridende planter, op til 2 pct., ved de to første sprøjtninger, tiltagende antal med øget koncentration. Dog fremkalder 2,4-D en del unormale toppe, tiltagende antal med øget stofmængde, op til 17 pct., men også kun for de to første sprøjtetider. Forekomsten af deformiteter er dog langt mindre i havre end i byg til trods for, at skadevirkningen på kærneudbyttet er størst i havre.

Betydningen af byggens udvikling på forskellige jordtyper

Forsøgene er udført på lermuld ved *Aarslev, Tystofte* og ved *Statens Ukrudtsforsøg,* på sandmuld ved *Lundgaard* og *Studsgaard* og på lavmose ved Statens Moseforsøg.

Der er i forsøgene anvendt 1 kg virksomt stof af 4K-2M pr. ha. Forsøgsafgrøden var byg, der blev sprøjtet på 3 forskellige udviklingstrin. Resultater fra de enkelte år og stationer er anført i hovedtabel 3 side 282, medens gennemsnitsresultaterne fremgår af tabel 21.

Tabel 21. Betydningen af byggens udvikling på forskellige jordtyper

1 kg virksomt stof pr. ha	Konstateret ant. bl. i gns.	Kærne hkg pr. ha ler-muld	sand-muld	lav-mose	Kærne forholdstal ler-muld	sand-muld	lav-mose
Antal forsøg:	12	9	3	2	9	3	2
Ubehandlet		38.6	30.6	35.7	100	100	100
Spr. da kornet havde 1–2 bl.	1.9	38.6	29.3	35.8	100	96	100
» » » » 3–4 »	3.9	38.7	28.2	34.5	100	92	97
» » » » 5–6 »	6.1	39.5	29.7	35.7	102	97	100

		Halm hkg pr. ha			Halm forholdstal		
Ubehandlet		43.7	44.7	38.0	100	100	100
Spr. da kornet havde 1–2 bl.	1.9	43.6	42.6	36.2	100	95	95
» » » » 3–4 »	3.9	41.4	35.7	36.3	95	80	96
» » » » 5–6 »	6.1	39.5	39.4	36.6	90	88	96

		pct. ukrudt i afgrøden på ler-muld	sand-muld	lav-mose
Antal forsøg:	12	5	1	2
Ubehandlet		3.2	1.0	2.3
Spr. da kornet havde 1–2 bl.	1.9	0.8	0	1.6
» » » » 3–4 »	3.9	0.6	0.2	1.7
» » » » 5–6 »	6.1	0.4	0	1.6

Udbyttet af kærne på lermuld, sandmuld og på lavmose er omtrent ens ved alle sprøjtetidspunkter. Da ukrudtsmængden er så lille i alle forsøgene, at dens bekæmpelse næppe betyder noget for høstudbyttet, må grunden til, at kærneudbyttet ikke påvirkes af behandlingen, være den, at 1 kg virksomt stof af 4K-2M ikke skader kornets afkastning af kærne.

Disse resultater er i overensstemmelse med de tidligere omtalte forsøg fra Rønhave.

Halmudbyttet er nedsat en del ved de to sidste sprøjtetider.

Virkningen af 4K-2M og 2,4-D på byg på forskellige jordtyper

Forsøgene er udført på lermuld ved *Aarslev, Lyngby* og ved *Statens Ukrudtsforsøg,* på sandmuld ved *Lundgaard* og *Tylstrup* og

på marsk ved *Højer* og *Ribe*. Sprøjtningen er udført, da byggen havde 4—5 blade.

Hormonpræparat indeholdende 2,4-D er benyttet i mængderne 0,25 og 0,50 kg virksomt stof pr. ha, medens 4K-2M er anvendt i tre styrker, nemlig: 0,25, 0,5 og 1,0 kg virksomt stof pr. ha.

Resultaterne fra de enkelte år og stationer er anført i hovedtabel 4 side 283, medens gennemsnitsresultaterne fremgår af tabel 22.

Tabel 22. Virkningen af 4K-2M og 2,4-D på byg på forskellige jordtyper

	Kærne					
	hkg pr. ha			forholdstal		
	sand-muld	ler-muld	marsk	sand-muld	ler-muld	marsk
Antal forsøg:	5	6	5	5	6	5
Ubehandlet	30.7	42.5	30.7	100	100	100
4K–2M, 0.25 kg v.st/ha	30.6	43.2	34.0	100	102	111
» 0.50 » » »	30.6	43.5	35.0	100	102	114
» 1.00 » » »	30.4	42.4	35.3	99	100	115
2,4–D, 0.25 » » »	30.8	42.8	33,5	100	101	109
» 0.50 » » »	31.0	43.2	34.3	101	102	112
	Halm					
	hkg pr. ha			forholdstal		
Ubehandlet	30.6	47.2	44.8	100	100	100
4K–2M, 0.25 kg v.st/ha	30.1	44.9	43.3	98	95	97
» 0.50 » » »	29.4	45.4	41.0	96	96	92
» 1.00 » » »	30.2	44.7	41.3	99	95	92
2,4–D, 0.25 » » »	29.6	44.1	42.5	97	93	95
» 0.50 » » »	29.6	44.5	40.9	97	94	91
	% ukrudt					
Antal forsøg	4	6	3			
Ubehandlet	2.7	0.6	27.3			
4K–2M, 0.25 kg v.st/ha	0.5	0.2	18.3			
» 0.50 » » »	0.3	0.1	15.0			
» 1.00 » » »	0.3	0	12.0			
2,4–D, 0.25 » » »	0.5	0.4	12.7			
» 0.50 » » »	0.3	0.2	10.7			

I forsøgene på sand- og lermuld har ukrudtsmængden været ringe, henholdsvis 2,7 og 0,6 pct. af afgrøden i ubehandlet. Ud-

byttetallene efter de forskellige behandlinger ligger derfor meget nær ens og på linie med ubehandlet. I disse forsøg er der således ikke forskel på virkningen af 4K-2M og 2,4-D på sandmuld og lermuld, men det må erindres, at 2,4-D kun er anvendt i de to svageste styrker. Forsøgene, der er omtalt foran, viser, at D-typen er tydelig mere skadelig for vårsæd end M-typen, når der anvendes større doseringer.

I forsøgene på marsk har ukrudtsmængden været omfattende, og sammenlignes merudbyttets størrelse med ukrudtsmængden efter de forskellige behandlinger, vil det bl. a. fremgå, at merudbyttet efter brugen af 0,5 kg virksomt stof af 4K-2M er større end merudbyttet efter anvendelse af 0,5 kg virksomt stof af 2,4-D til trods for, at virkningen på ukrudtet er større efter brugen af 2,4-D end efter 4K-2M. Resultaterne viser i overensstemmelse med det tidligere anførte, at 4K-2M skader afgrøden mindre end 2,4-D.

Forsøg med sprøjtning med 2,4-D og natriumklorat i stubmarker om efteråret

Forsøgene har haft til formål at undersøge, hvorvidt hormonpræparater med fordel kan anvendes imod rodukrudt i stubmarken om efteråret. Virkningen af 4 kg virksomt stof pr. ha af 2,4-D er sammenlignet med virkningen af 100 og 200 kg natriumklorat pr. ha. Året efter behandlingen er virkningen bedømt ved måling af høstudbytte og optælling af antal tidsler.

Forsøgene er udført på let lermuld ved *Lyngby*, på lermuld til svær lermuld ved *Statens Ukrudtsforsøg* og på marskjord ved *Højer* i årene fra 1950—54.

Resultaterne fra de enkelte år og stationer er anført i hovedtabel 5 side 284. Som det fremgår af tabel 23, er der gennemført 8 forsøg i byg og 4 forsøg i havre.

Det fremgår af resultaterne, at kærneudbyttet er højere efter brugen af 2,4-D end efter anvendelse af natriumklorat, til trods for at virkningen på antallet af tidsler er langt større af natriumklorat end af 2,4-D. Dette forhold gør det ønskeligt at fortsætte forsøg med behandling med hormonpræparater. I 434. be-

Tabel 23. Virkningen af 2,4-D og natriumklorat på agertidsel og på høstudbyttet

Gennemsnit af 8 forsøg i byg

	Kærne hkg/ha	Forholds-tal	Halm hkg/ha	Forholds-tal	Agertidsel* Forholds-tal
Ubehandlet	30.7	100	42.4	100	100
Natriumklorat, 100 kg/ha	31.6	103	35.9	85	29
» » 200 »	30.4	99	31.8	75	20
2,4–D, 4 kg v.st/ha	33.8	108	40.2	95	73

* Antal agertidsler i ubehandlet: 387 pr. 100 m².

retning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er der omtalt forsøg med anvendelse af 10 og 20 kg virksomt stof af 4K-2M og 2,4-D om efteråret. Også i disse forsøg er der opnået et ret stort merudbytte til trods for, at virkningen på ukrudtsbestanden ikke har været særlig stor.

Årsagen til, at kærneudbyttet efter anvendelse af natriumklorat ikke ligger så højt, som det efter virkningen på agertidsel kunne forventes, skyldes, at 100 kg og især 200 kg natriumklorat pr. ha ofte har skadet bygafgrøden. Behandlingen har især nedsat halmudbyttet.

Det er iagttaget, at virkningen af hormonpræparater på agertidsel og andre rodukrudtsplanter er større, end tallene for antal planter giver udtryk for, idet der også er tale om vækshæmning.

Brugen af hormonpræparater i stubmarkerne om efteråret vil ikke i praksis være rentabel, dertil er virkningen på ukrudtsplanterne alt for ringe.

Hormonpræparaternes virkning på kærnekvaliteten

VIRKNING PÅ SPIREEVNEN

Vårsæd. Tallene, der er anført i tabel 24 og 25, viser spiringen af den høstede kærne af byg og havre fra forsøgene i små parceller. Spiringen er foretaget i sand efter den af Statsfrøkontrollen benyttede fremgangsmåde.

Tabel 24. *Byg.* Spireprocent efter sprøjtning på forskellige tidspunkter med 4K-2M, 2,4-D og 4K-2MB

Sprøjtetider:	$^{24}/_{4}$	$^{11}/_{5}$	$^{23}/_{5}$	$^{6}/_{6}$	% spiring $^{14}/_{6}$	$^{9}/_{7}$
		antal blade			25 cm	afblom-
Byggens udvikling:	0	1–2	3–5	5–6	høj	stret
4K–2M						
Ubehandlet	99	98	99	99	99	99
1 kg v.st/ha	99	99	100	100	100	99
4 » » »	99	98	100	99	98	99
16 » » »	96	98	99	100	99	99
2,4–D						
Ubehandlet	99	98	99	100	99	98
1 kg v.st/ha	99	100	99	98	99	99
4 » » »	100	99	99	98	98	98
16 » » »	100	92	98	99	96	90
4K–2MB						
Ubehandlet	99	99	99	100	95	98
1,7 kg v.st/ha	98	98	99	98	94	99
7 » » »	97	99	97	98	97	98
28 » » »	97	100	99	99	97	97

Tabel 25. *Havre.* Spireprocent efter sprøjtning på forskellige tidspunkter med 4K-2M, 2,4-D og 4K-2MB

Sprøjtetider:	$^{13}/_{4}$	$^{2}/_{5}$	$^{11}/_{5}$	$^{23}/_{5}$	$^{6}/_{6}$	$^{14}/_{6}$	$^{23}/_{6}$	$^{9}/_{7}$
			antal blade			5–7 bl.	60 cm	afblom-
Havrens udvikling:	0	1	1–2	3–5	5–6	40 cm	høj	stret
Behandling						høj		
4K–2M								
Ubehandlet	95	88	91	89	92	93	92	89
1 kg v.st/ha	98	91	85	93	91	71	91	94
4 » » »	94	90	90	88	92	92	95	87
16 » » »	83	94	77	85	86	86	94	86
2,4–D								
Ubehandlet	89	92	92	88	82	90	82	86
1 kg v.st/ha	83	73	86	86	87	93	87	89
4 » » »	93	90	80	89	92	93	84	91
16 » » »	57	78	88	83	95	93	94	90
4K–2MB								
Ubehandlet	84	93	93	94	88	92	93	92
1,7 kg v.st/ha	88	96	94	87	94	89	93	92
7 » » »	90	94	94	95	94	89	94	91
28 » » »	78	94	93	89	93	88	91	95

Behandlingen synes næsten ikke at påvirke spiringen hos byg. Kun ved sprøjtning med 16 kg virksomt stof pr. ha af 2,4-D, når byggen har 1—2 blade, samt ved afblomstringen, er der en antydning af nedgang i spiretallene.

Havrens spiretal ligger gennemgående lidt lavere end byggens, og tallene er noget varierende. Anvendelse af 16 kg virksomt stof pr. ha af 2,4-D før fremspiringen har dog nedsat spiringen hos den høstede kærne stærkt.

Fra forsøgene på Rønhave foreligger der spireresultater fra 6 års forsøg i byg og 5 års forsøg i havre (tabel 26).

Tabel 26. *Byg* og *havre*. Spireprocent efter behandling med 4K-2M og 2,4-D. Rønhave 1950-1955

	% spiring					
	byg			Havre		
Antal forsøg:	6			5		
Antal blade v. spr.:	1–2	3–4	6–8	1–2	3–4	6–8
Behandling						
4K-2M						
Ubehandlet	96	96	96	93	93	93
0.25 kg v.st/ha	96	96	96	94	92	92
0.50 » » »	96	97	95	93	92	93
1.00 » » »	97	97	94	94	90	92
2.00 » » »	96	96	95	95	94	93
2,4-D						
Ubehandlet	96	96	96	93	93	93
0.25 kg v.st/ha	97	95	95	93	94	92
0.50 » » »	96	94	98	94	92	90
1.00 » » »	96	93	96	90	90	96
2.00 » » »	98	94	96	91	88	93

Det fremgår, at de mængder, der har været anvendt i disse forsøg, ikke ved nogen af sprøjtetidspunkterne har påvirket spireevnen hos byg eller havre.

VIRKNING PÅ RUMVÆGT

Vintersæd. Hvedens og rugens rumvægt i forsøg med forskellige sprøjtetider og med stigende doser af 4K-2M og 2,4-D er anført i tabel 27 og tabel 28.

Tabel 27. *Hvede.* Rumvægt efter sprøjtning på forskellige tidspunkter med 4K-2M og 2,4-D

Sprøjtetider:	8/10	25/10	12/11	20/12	9/1	28/2	13/4	23/5	14/6	9/7
	Rumvægt i g pr. liter									
	antal blade									
Hvedens udvikling:	0	2	3	4–5	4–5	4–5	vækst begyndt	15-20 cm 4-6 skud m. 4-5 bl.	55 cm høj	afblomstret
Behandling										
4K-2M										
Ubehandlet.....	726	756	736	756	756	770	756	766	780	766
1 kg v.st/ha.....	740	760	736	776	730	756	776	756	780	750
4 » » »	740	750	726	766	776	736	776	770	790	770
16 » » »	736	690	720	756	716	736	766	776	766	766
2,4-D										
Ubehandlet.....	750	706	740	720	730	780	780	766	770	770
1 kg v.st/ha.....	710	710	706	710	730	726	766	770	786	780
4 » » »	766	720	710	710	726	694	746	746	776	766
16 » » »	740	750	690	691	677	650	726	766	787	766

Tabel 28. *Rug.* Rumvægt efter sprøjtning på forskellige tidspunkter med 4K-2M og 2,4-D

Sprøjtetider:	8/10	25/10	12/11	20/12	9/1	28/3	13/4	23/5	14/6	9/7
	Rumvægt i g pr. liter									
	antal blade									
Rugens udvikling:	0	2–3	3–4	5–6	5–6	5–6	vækst begyndt	35-40 cm høj	rugen begyndt at blomstre	afblomstret
Behandling										
4K-2M										
Ubehandlet.....	691	716	715	715	686	725	711	715	695	686
1 kg v.st/ha.....	701	721	715	711	705	701	705	705	715	691
4 » » »	715	705	695	725	695	691	701	680	715	695
16 » » »	710	691	705	695	691	654	676	680	701	696
2,4-D										
Ubehandlet.....	721	701	721	725	711	711	711	711	705	695
1 kg v.st/ha.....	711	701	715	695	705	715	695	711	680	686
4 » » »	725	715	705	705	686	680	686	711	701	676
16 » » »	715	691	686	691	691	695	680	705	680	680

Det fremgår, at selv store doser af 2,4-D praktisk talt ikke har påvirket rumvægten i hvede. I rug har 16 kg 2,4-D, ved flere af sprøjtetidspunkterne, sænket rumvægten lidt.

Vårsæd. Fra forsøgene på Rønhave foreligger der rumvægtsbestemmelser i såvel byg som havre. Tal for disse er anført i tabel 29.

Tabel 29. Byg og havre. Rumvægt efter behandling med 4K-2M og 2,4-D. Rønhave 1950–55

	Rumvægt, g pr. liter					
	byg			havre		
Antal blade ved sprøjtning:	1–2	3–4	6–8	1–2	3–4	6–8
4K–2M						
Ubehandlet	695	695	695	524	524	524
0.25 kg v.st/ha	693	698	694	523	518	525
0.50 » » »	692	696	695	514	519	525
1.00 » » »	695	701	700	525	522	538
2.00 » » »	688	698	698	520	517	526
2,4–D						
Ubehandlet	695	695	695	524	524	524
0.25 kg v.st/ha	694	697	692	516	521	534
0.50 » » »	690	694	694	506	514	528
1.00 » » »	687	694	701	504	512	535
2.00 » » »	684	692	693	497	507	541

Rumvægten hos byg synes ikke påvirket af behandlingen med hormonpræparater undtagen ved behandling i stadiet 1—2 blade, hvor 2 kg virksomt stof af 2,4-D pr. ha har nedsat rumvægten lidt.

Forbindelsen 2,4-D har derimod tydeligt nedsat rumvægten hos havre. Dette er tilfældet ved behandling i stadiet 1—2 blade og i stadiet 3—4 blade. Der ses at være en gradvis nedgang i rumvægten helt fra 0,25 kg virksomt stof af 2,4-D pr. ha. Forbindelsen 4K-2M har praktisk taget ikke påvirket havrens rumvægt .

DEFORMEREDE KÆRNER

Afgrøder med unormale aks og toppe giver i reglen en uskøn kærnekvalitet. Deformerede kærner er især synlige i byg.

I fig. 26 og fig. 27 er afbildet normale kærner samt kærner, der er mere eller mindre deformerede som følge af behandlingen.

Fig. 26. Byg. Til venstre normale kærner, til højre stærkt deformerede kærner, der giver en uskøn kærnekvalitet.

Barley. To the left normal seeds, to the right strongly deformed seeds, which give and ugly-looking seed quality.

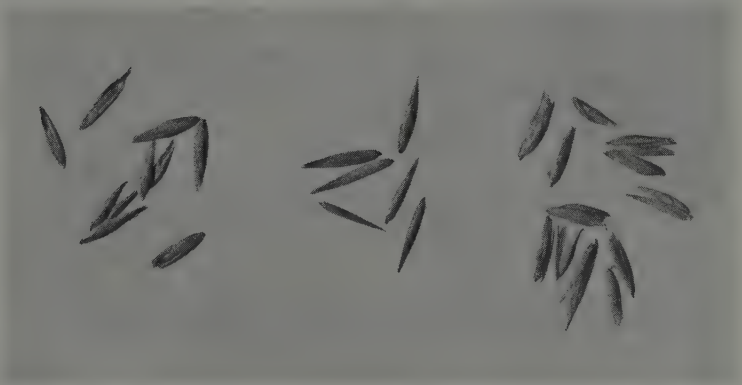


Fig. 27. Havre. Til venstre normale kærner, i midten kærner uden bugfure, til højre skæve kærner, dobbelte kærner m. m.

Oats. Left normal seeds, in the middle seeds without a ventral groove, right lop-sided seeds, double seeds etc.

Der kan i byg være tale om afskallede kærner, dobbelte kærner, »sprængte« kærner m. fl. I havre forekommer der skæve deformerede kærner, store kærner, kærner med lukket bugfure m. fl.

Undersøgelser, der er foretaget ved Statens Ukrudtsforsøg, har

vist, at deformiteter frembragt af hormonpræparater på strå, aks og kærner ikke nedarves.

I forsøgene i de små parceller blev antallet af unormale kærner konstateret. Det højeste antal i byg forekom efter den behandling, der blev foretaget den 11. og 23. maj med 16 kg virksomt stof pr. ha. Antallet udgjorde henholdsvis 1,8 og 6,3 ‰ efter behandling med 4K-2M og 1,5 og 5,7 ‰ efter anvendelse af 2,4-D.

I havre forekom der enkelte deformerede kærner, nemlig 1,0 og 1,5 ‰ efter anvendelse af den højeste dosis 2,4-D den 23. maj og den 6. juni.

Forbindelsen 4K-2MB forårsagede ingen deformerede kærner.

VIRKNING PÅ KÆRNENS INDHOLD AF RÅPROTEIN

De i det følgende omtalte analyser over indhold af råprotein i kærner er bl. a. udført ved Carlsbergbryggeriernes Laboratorier. Forfatteren bringer laboratoriet sin erkendligste tak for det udførte analysearbejde.

Rug. Resultater af analyser af rugkærner fra forsøg i små parceller fremgår af tabel 30. Der er kun udført analyser af prøver fra forsøgsledene: Ubehandlet, 1 og 16 kg virksomt stof pr. ha.

Tabel 30. *Rug.* Indhold af råprotein i kærnen efter behandling med 4K-2M og 2,4-D

	% råprotein i kærnens tørstof		
Sprøjtetidspunkt:	8/10	25/10	20/12
Antal blade:	0	2–3	4–5
4K-2M			
Ubehandlet	10.2	9.8	10.2
1 kg virksomt stof pr. ha	10.6	9.6	10.2
16 » » » »	12.5	11.8	11.5
2,4-D			
Ubehandlet	9.7	9.9	10.4
1 kg virksomt stof pr. ha	10.6	10.2	10.2
16 » » » »	12.2	11.6	11.1

Det fremgår af behandlingen med 1 og 16 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M og 2,4-D har hævet kvælstofindholdet i den høstede kærne. Ved behandling før rugens fremspiring udgør stigningen 0,4 til 0,9 pct. råprotein efter anvendelse af 1 kg virksomt stof pr. ha af henholdsvis 4K-2M og 2,4-D. Brugen af 16 kg virksomt stof

på de samme tidspunkter har forøget indholdet af råprotein med henholdsvis 2,3 og 2,5 pct.

Behandling med 1 kg virksomt stof pr. ha på et senere tidspunkt, da rugen havde 4—5 blade, har ikke medført nogen stigning i proteinindholdet.

Som det fremgår af det tidligere meddelte, forekommer stigningen i proteinindholdet efter behandling på et tidspunkt, da rugen tog ret stærk skade af behandlingen. Hvorvidt den tidligere behandling medfører, at den proteinmængde, der høstes pr. ha, bliver større som følge af behandlingen, kan ikke konstateres i disse forsøg. Forhåbentlig vil denne sag, der har betydning også for vintersædens bageevne, kunne blive belyst igennem de udbytteforsøg, der udføres i øjeblikket.

Byg og havre. Der foreligger endvidere analyser af indholdet af råprotein i byg og havre fra forsøg udført på Rønhave i 1955. Resultater af disse er anført i tabel 31 og 32.

Tabel 31. *Byg.* Indhold af råprotein i kærnen efter behandling med 4K-2M og 2,4-D. Rønhave 1955

	% råprotein i kærnens tørstof			
	ube-	antal blade ved behandling		
	handlet	1–2	3–4	6–8
4K-2M				
0.25 kg virksomt stof pr. ha	9.5	10.3	9.8	9.7
0.50 » » » »	9.7	9.8	9.7	9.5
1.00 » » » »	9.8	10.3	9.7	9.2
2.00 » » » »	9.5	10.5	10.1	9.5
2,4-D				
0.25 kg virksomt stof pr. ha	9.1	9.7	9.4	9.1
0.50 » » » »	9.3	9.9	9.6	9.3
1.00 » » » »	9.3	10.9	10.1	9.5
2.00 » » » »	9.5	10.8	10.1	9.3

Af tabel 31 og 32 fremgår det, at tidlig behandling, d. v. s., når byggen har 1—2 blade, med 1 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M og 2,4-D, har øget indholdet af råprotein med henholdsvis 1 og 1,6 pct. Stigningen i råproteinindholdet i byg er som i rugen særlig tydelig, når behandlingen udføres på et tidspunkt, da kornet i marken tager stærkest skade af behandlingen.

Tabel 32. *Havre.* Indhold af råprotein i kærnen efter behandling med 4K-2M og 2,4-D. Rønhave 1955

	% råprotein i kærnens tørstof			
	ube-	antal blade ved behandling		
4K–2M	handlet	1–2	3–4	6–8
0.25 kg virksomt stof pr. ha	11.4	11.3	11.3	10.8
0.50 » » » »	11.1	11.4	11.5	11.6
1.00 » » » »	10.9	11.6	11.5	11.7
2.00 » » » »	11.3	12.4	12.1	12.3
2,4–D				
0.25 kg virksomt stof pr. ha	10.8	11.7	11.4	11.6
0.50 » » » »	11.7	13.4	13.3	12.6
1.00 » » » »	11.5	12.8	11.9	12.2
2.00 » » » »	11.5	12.6	11.9	12.1

Da behandling med hormonpræparater på et tidspunkt, da kornet er mest følsomt, ofte vil give nedgang i kærneudbyttet, er det ikke sikkert, at en stigning i proteinindholdet i kærnen har en stigning i proteinudbyttet pr. ha til følge. Sammenlignes tallene for råprotein med udbyttetallene i hovedtabel 1, Rønhave 1955, vil det ses, at udbyttetallene i reglen er lave, når proteinindholdet er højt og omvendt.

Uanset forbindelsen imellem proteinindhold og udbytte kan en behandling, der ændrer proteinindholdet i kærnen, dog medføre en kvalitetsændring. I vintersæd vil et højt indhold give anledning til forbedring af bageevnen, medens en stærk forøgelse af proteinindholdet i maltbyg af forskellige grunde er uønsket fra bryggeriernes side. Det vil forhåbentlig blive muligt at forfølge sagen nærmere.

Af tabel 32 fremgår det, at behandlingen i havre ofte har medført en stigning i kærnens indhold af råprotein.

SAMMENDRAG

Virkning på kornarternes spiring

Laboratorieforsøg viste, at natriumsalte af 4K-2M og af 2,4-D havde omtrent ens virkning på spiringen hos byg, medens butylglykolester af 2,4-D reducerede spiring og udvikling tydeligt.

Butylglykolester af 4K-2M og ætylester af 2,4-D frembragte

stærkere skadevirkning ved fordampning end natriumsalte af de tilsvarende forbindelser.

Undersøgelser af varigheden af hormonpræparaternes virkning i jorden viste, at forbindelserne blev nedbrudt af mikroorganismer, og at der ikke er fare for ophobning i jorden. Nedbrydningshastigheden for 4K-2M er af noget længere varighed i sur end i alkalisk jord. I praksis må der regnes med, at der efter en hormonsprøjtning hengår ca. 8 uger, før virkningen i jorden er helt forsvundet.

Vandets hårdhed havde kun lille betydning for hormonpræparaternes virkning.

Forsøg i marken i små parceller viste, at natriumsalte af 4K-2M og af 2,4-D nedsatte spiringen og skuddannelse hos kornarterne, når behandlingen blev foretaget før disses fremspiring. Dette var især tilfældet, når der blev anvendt store doser. Behandling om efteråret og i vintermånederne hæmmede endvidere skuddannelse hos hvede. Forbindelsen 4K-2MB havde mindre skadelig virkning på byggens og havrens spiring end 4K-2M og 2,4-D.

Virkning på kornarternes udvikling og morfologi

Undersøgelserne er foretaget i små parceller i marken, endvidere er der foretaget optællinger i en del udbytteforsøg.

Behandling med store doser, 4 og 16 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M og 2,4-D, medførte i reglen en nedsættelse af strålængden hos alle fire kornarter.

Hormonpræparater indeholdende forbindelserne 4K-2M og 2,4-D frembragte på alle fire kornarter unormale morfologiske karaktertræk, fig. 7, 11, 12, 21, 22, 23, 24 og 25. Forekomst af disse var i reglen nær knyttet til behandlingstidspunktet. De fremkom ganske overvejende som følge af behandlinger, der blev udført i perioden fra såning, og indtil de enkelte skud havde 5—6 blade. Dosering, type af hormonpræparater, vækstforhold m. m. var endvidere af betydning for mængden af deformiteter. Forbindelsen 4K-2MB havde mindre skadelig indflydelse på kornarternes morfologi end forbindelserne 4K-2M og 2,4-D.

Deformiteterne viste sig ved unormal gennemskridning, unor-

mal kærnesætning i aks og top samt ved mere eller mindre deformerede strå.

Unormal gennemskridning skyldtes i reglen, at bladrandene på det øverste blad voksede sammen, således at der dannedes et rør, gennem hvilket aks eller top brød mere eller mindre fuldstændigt igennem.

Den unormale gennemskridning var overvejende knyttet til meget tidlige behandlinger, d. v. s., når kornet havde 1—3 blade. Forbindelsen 2,4-D frembragte i reglen et tydeligt større antal unormalt skridende planter end forbindelsen 4K-2M. Stoffet 4K-2MB, der kun blev prøvet i vårsæd, gav næsten ingen planter med unormal skridning.

Unormal kærnesætning omfattede spring i aks, sammenvoksning af to eller flere blomsteranlæg, to eller flere småaks, modsat stillede kærner, forkortede og ensidig stillede topgrene m. m. Fremkomsten af disse deformiteter var ligeledes nært knyttet til behandlingstidspunktet. De fremkom i reglen i størst antal som følge af behandlinger, der blev foretaget på et lidt senere tidspunkt end skridningsdeformiteterne samt over et længere tidsrum, d. v. s. overvejende fra ca. 2 til 5 bladstadiet. Forbindelsen 2,4-D frembragte et noget større antal deformerede aks og toppe end 4K-2M. Stoffet 4K-2MB viste sig også med hensyn til skade på aks og top langt mere skånsomt end 4K-2M og 2,4-D.

Virkning på udbyttet af kærne og halm

Normaldosering af 4K-2M, d. v. s. 0,5—1,0 kg virksomt stof pr. ha i vårsæd, påvirkede ikke kærneudbyttet af byg og havre, og den største dosis, 2 kg virksomt stof pr. ha, bragte kun en mindre sænkning. Forbindelsen 2,4-D gav tydelig nedgang i kærneudbyttet af såvel byg som havre ved anvendelse af 1—2 kg virksomt stof, og der var tendens til nedgang også ved lavere doser. Skadevirkningen på udbyttet var i byg størst ved sprøjtning i 1—2 bladstadiet og derefter aftagende, jo længere byggen nåede frem i udvikling. I havre var skadevirkningen derimod størst efter behandling i 3—4 bladstadiet.

Halmudbyttet i byg blev tydeligt nedsat selv ved behandling med små hormonmængder og desto mere, jo større dosis der anvendtes.

Variationerne i havrens halmudbytte var små og uregelmæssige.

Unormal skridning og unormal kærnesætning konstateredes efter omtrent de samme linier som i forsøgene i små parceller. Det største antal deformiteter fandtes i byg ved den første sprøjtetid, da byggen havde 1—2 blade, og ved anvendelse af den største dosis af 2,4-D. I havre fandtes det største antal ved sprøjtning, da havren havde 3—4 blade, og ved anvendelse af 2 kg virksomt stof af 2,4-D pr. ha.

Behandling med 1 kg virksomt stof af 4K-2M og små doser, 0,25 og 0,5 kg virksomt stof af 2,4-D pr. ha, forårsagede ingen udbyttenedgang i omtrent rene afgrøder af byg. Virkningen var uafhængig af jordtypen.

Sprøjtning om efteråret i stubmarker med 4 kg virksomt stof pr. ha af 2,4-D forøgede udbyttet af næste års bygafgrøde, men havde kun ringe virkning på ukrudtet.

Virkning på kærnekvalitet

Spireevnen hos den høstede kærne af byg og havre blev ikke påvirket af sprøjtningen, når der anvendtes normaldosering af 4K-2M, 2,4-D og 4K-2MB. Store doser, som 16 kg virksomt stof pr. ha af 4K-2M og 2,4-D samt 28 kg virksomt stof af 4K-2MB, gav anledning til nedgang i spireevnen. Dette var særlig tilfældet efter anvendelse af 2,4-D før fremspiringen.

Rumvægt. Normaldosering forårsagede ingen nedsættelse af kærnens rumvægt.

Proteinindhold. Tidlig behandling med store doser af 4K-2M og 2,4-D forøgede kærnens indhold af råprotein.

KONKLUSION

Vintersæd. Forsøg og undersøgelser viser, at vintersæd skades ved sprøjtning med hormonpræparater om efteråret. Sprøjtning af vintersæd bør derfor først foretages om foråret, når væksten er begyndt, og de enkelte skud har 4—5 blade. Forbindelserne 4K-2M og 2,4-D kan benyttes i normaldosering, d. v. s. 1—2 kg virksomt stof pr. ha.

Vårsæd. Forsøgene viser, at forbindelsen af 4K-2M i almindelighed bør foretrækkes til sprøjtning i byg og i havre. Som normaldosering kan der benyttes 1 kg virksomt stof pr. ha. Forsøgene viser imidlertid, at doseringen kan varieres indenfor ret vide grænser, f. eks. fra 0,5 til omtrent 2,0 kg virksomt stof pr. ha, alt efter ukrudtsbestandens sammensætning og mængde.

Forbindelsen af 2,4-D bør i almindelighed ikke benyttes i vårsæd og særlig ikke i havre, der er mere følsom over for denne forbindelse med byg. Særlige hensyn, f.eks. hensyn til udlæg af hvidkløver, der bedre tåler behandling med 2,4-D end med 4K-2M, kan berettige anvendelse af 2,4-D i vårsæd, men der bør da kun benyttes små doser, 0,25—0,5 kg virksomt stof pr. ha.

Forbindelsen 4K-2MB er i almindelighed mere skånsom over for vårsæd end 4K-2M og 2,4-D, men antallet af ukrudtsarter, der kan bekæmpes med dette stof er mindre end det, der kan bekæmpes med de to sidstnævnte forbindelser.

Behandling i byg bør, især af hensyn til kærnekvaliteten, først foretages, når byggen har 4—6 blade. Havren må derimod gerne sprøjtes tidligere, f. eks. i 2—3 bladstadiet eller senere, f. eks. i 5—6 bladstadiet. Behandling, når havren har 3—4 blade, skal helst undgås.

SUMMARY

Effect of MCPA, DCPA and MCPB an cereds germinating, yield and quality

Effect on the Germination in the Cereals

Laboratory tests showed that sodium salts of MCPA and DCPA produced almost the same effect on the germination in barley, while the butyl glycol ester of DCPA markedly reduced germination and development.

The butyl glycol ester of MCPA and the ethyl ester of DCPA produced stronger harmful effects by evaporation than sodium salts of the corresponding compounds.

Investigations into the duration of the effect of the hormone preparations in the soil showed that the compounds were decomposed by micro-organisms, and that there is no danger of any accumulation in the soil. The rate of decomposition for MCPA is somewhat slower in acidic than in alkaline soils. In practise, about 8 weeks should be reckoned to pass after a hormone spraying before the effect has completely disappeared from the soil.

The hardness of the water was of only slight importance to the effect of the hormone preparations.

Field experiments on small plots showed that sodium salts of MCPA and DCPA reduced the germination and the formation of shoots in the cereals when the treatment was administered before their sprouting. This was the case especially when large doses were applied. Moreover, treatment in autumn and during the months of winter impeded the formation of shoots in wheat. The compound MCPB did less harm to the sprouting of barley and oats than MCPA and DCPA.

Effect an the Growth and Morphological Features of Cereals

The investigations were made on small plots in the field; furthermore, countings were made in a number of yield experiments.

Treatment with large doses, 4 and 16 kilos of effective substance of MCPA and DCPA per hectare, as a rule caused a reduction in the length of straw in all four cereals.

Hormone preparations containing the compounds MCPA and DCPA produced in all four cereals morphologically abnormal features, figs. 7, 11, 12, 21, 22, 23 and 24, the occurence of which as a rule was closely connected with the date of treatment. They chiefly occurred in consequence of treatments that had been carried out during the interval between the sowing and the time at which the individual shoots had 5 or 6 leaves. Dosage, type of hormone preparation, conditions of growth etc. were found to be responsible for the number of deformities. The compound MCPB had a less harmful effect on the cereals morphologically than the compounds MCPA and DCPA.

The deformities took the shape of abnormal heading, abnormal seed development in spikes and at tip, and of more or less deformed straws.

The abnormal heading as a rule was due to the edges of the uppermost sheating leaf having grown together in such a way that a tube had been formed through which spikes or tip penetrated more or less completely.

The abnormal heading was found chiefly in connection with treatments at a very early stage i.e. when the plant had 1 to 3 leaves. The compound DCPA usually produced a noticeably larger number of plants with abnormal heading than the compound MCPA. The substance MCPB, which was applied to spring-sown cereals only, produced hardly any plants with abnormal heading.

The abnormal seed development manifested itself as spikes at scattered intervals, the growing together of two or more primordial flowers or of two or more spikelets, opposite seeds, shortened and second top branching etc.

The occurence of such abnormalities likewise was closely connected with the date of treatment. As a rule they appeared in particularly great numbers as a result of treatments carried out at a later date than

those causing the heading deformities or carried out during a longer period i. e. mainly at 2-to-5-leaf stage, approximately. The compound DCPA gave rise to a somewhat larger number of deformed spikes and tips than MCPA. The substance MCPB also proved gentler in regard to damage to spikes and tip than MCPA and DCPA.

Effect on Yield of Seed and Straw.

The normal dosage of MCPA i. e. 0.5—1.0 kilo of effective substance per hectare in spring-sown cereals, did not affect the seed yield in barley and oats, and even the largest dose, 2 kilos of effective substance per hectare, brought about only a small decrease. The compound DCPA applied in a dose of 1—2 kilos of effective substance, showed a pronounced drop in the yield of seed in respect of barley as well as oats, and there was a downward tendency also for smaller doses. The harmful effect on the yield of barley was at maximum in case of spraying at 1-to-2-leaf stage and then decreasing the further the barley had developed. In oats, however, the harmful effect was at maximum after treatment at 3-to-4-leaf stage.

The yield of straw of barley was markedly reduced after treatment with even small quantities of hormones and the more so the larger the dose applied.

The variations in the yield of straw of oat were small and irregular.

Abnormal heading and abnormal seed development were found to be following nearly the same lines as in the experiments on small plots. The greatest number of abnormalities in barley were found for the earliest spraying when the barley had one or two leaves and when the largest dose of DCPA was applied. In oats the largest number were found for spraying carried out when the oats had 3 or 4 leaves and when 2 kilos of effective substance of DCPA per hectare had been applied.

Treatment with 1 kilo of effective substance of MCPA and with small doses of DCPA, 0.25 and 0.5 kilo of effective substance per hectare, resulted in no drop in yield from almost weedless barley crops. The effect was independent of the nature of the soil.

Spraying in stubble fields in autumn with 4 kilos of effective substance of DCPA per hectare increased the yield of the barley crop next year, but had only a negligible effect on weeds.

Effect on Germination Capacity.

The germination capacity in the seeds of barley and oat gathered in was not affected by the spraying when the normal dosages of MCPA, DCPA, and MCPB were used. Large doses, such as 16 kilos of effective substance of MCPA and DCPA and 28 kilos of effective substance of MCPB per hectare, gave rise to a drop in the germination capacity. This applied especially after use of DCPA before sprouting.

Specific Weight. The normal dosage caused no reduction in the specific weight of the seed.

Protein Content. Eearly treatment with large doses of MCPA and DCPA increased the albuminoid content of the seed.

CONCLUSION

Winter Crops. Experiments and investigations show that winter crops are damaged by spraying with hormone preparations in autumn. The spraying of winter crops should consequently not be undertaken till in spring when they are in growth again and the individual shoots have 4 or 5 leaves. The compounds MCPA and DCPA can be applied in normal doses i.e. 1—2 kilos of effective substance per hectare.

Spring-Sown Cereals. The experiments show that the compound MCPA in general is preferable for spraying barley and oats. As a normal dosage 1 kilo of effective substance per hectare can be used. The experiments show, however, that the dosage can be varied within rather wide limits, for instance from 0.5 to approximately 2.0 kilos of effective substance per hectare, according to the nature and the amount of weeds in existence.

The compound DCPA should in general not be applied to spring-sown cereals, and in particular not to oats, which are more sensitive to this compound than barley. Special regards, for instance regards to be paid to white-clover cultures, which better tolerate a treatment with DCPA than with MCPA, may justify the application of DCPA in spring-sown cereals, but only small doses, 0.25—0.50 kilo of effective substance per hectare, should be applied.

The compound MCPB is usually gentler to spring-sown cereals than MCPA and DCPA. number of weldspecies, which can be kill with this substance is not so large as that which can be kill with MCPA and DCPA.

Especially out of consideration for the seed quality the treatment to barley should not be undertaken until the barley has 4—6 leaves. Oats, however, may be sprayed either earlier, for instance at 2-to-3-leaf stage, or later, for instance at 5-to-6-leaf stage. Treatment when the oats has 3 or 4 leaves should be avoided, if possible.

LITTERATUR

Aberg, E. and *Denward, T.* Abnormal spikes in barley caused by hormone derivatives. Ann. roy. agric. Coll. Sweden 14, 1947, 366—72.

Allen, H. P. The relative toxicity of 2:4-dichlorophenoxyacetic acid and 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid to wheat, oats and barley. J. Sci. Fd. Agric. 3, No. 8, 1952, 378—84.

Andersen, S. Methods for determining stages of development in barley and oats. Physiol. Plant. 5, 1952, 199—210.

Andersen, S. Sensitivity to 2,4-D of barley and oats at different stages of development. Physiol. Plant. 5, No. 3, 1952, 321—33.

Andersen, S. Effects of 2,4-D on ear development in barley. Physiol. Plant. 7, No. 3, 1954, 517—22.

Andersen, S. Skadevirkning på korn ved sprøjtning med 2,4-D og 4K-2M. Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 132—151, ill.

Andersen, S. Relation between leaf number and ear development in spring-sown barley and oats. Physiol. Plant. 8, 1955, 404—17.

Andersen, S. and *Hermansen, J.* Effect of hormone derivatives on cultivated plants. Kgl. Vet. og Landbohøjskole. Aarsskr. 26, 1950, 141—203.

Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne 1948 –1957.

Bernard, R. L. The use of 2,4-D on wheat and oats at various stages of growth. MS thesis, Ohio State University 60 pp. 1950.

Blackman, Holly, K. and *Roberts, H. A.* The comparative toxicity of phytocidal substances. Symp. Soc. exp. Biol. 3, 1949, 283—317.

Bockman, H. Beobachtungen über der Einfluss von Hormonmitteln auf der Standfestigkeit des Hafers. NachrBl. dtsch. Pfl.Sch.Dienst, Braunschweig 6, 1954, 9—11.

Bode, C. E., Shaw, W. C., and *Willard, C. J.* Effect of 2,4-D on milling and baking quality of soft winther wheat. NCWCC Research Report 7:p. 84. 1950.

Buchholtz, K. P. Some effects of 2,4-D sprays on the yields and growth of barley and oats. NCWCC Proceedings 4:214. 1947.

Crafts, Alden S. Translocation of Herbicides. hilgardia 26, nr. 6, 1956.

Derscheid, L., Stahler, L. M., and *Kratochvil, D. E.* Differential responses of barley varieties to 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). Agron. Jour. 44:182—188. 1952.

Derscheid, L., Differential responses of oat varieties to 2,4-dichlorophenoxy-acetic acid (2,4-D). Agron. Jour. 45:11—17. 1953.

Edelberg, L. og *Thorup, Søren.* Vækststoffernes skadevirkning på korn. Ugeskrift for Landmænd. 1947.

Elder, W. C., and *Gassaway, J. E.* Effect of 2,4-D on winter wheat varieties at different stages of growth. NCWCC Research Report 8:63. 1951.

Elliott, J. G. The effect of 2,4-D amine on clean cereal crops. Part II. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1953. 43—52.

Elliott, J. G. and *Fryer, J. D.* The effects of MCPA, (sodium) and 2,4-D (amine) applied to spring oats at the 1—3 leaf stage. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1954. 407—14, 423—4.

Erickson, L. C. Seely, C. I. and *Klages, K. H.* Effect of 2,4-D upon the protein content of wheat. Jour. Amer. Soc. Agron. 40:659—660. 1948.

Frederiksen, Henry, Grøntved, P. og *Petersen, H. Ingv.* Ukrudt og ukrudts-bekæmpelse. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab 1950.

Friesen, H. A. Effect of 2,4-D on spring sown oats. NCWCC Research Report 6:106—107. 1949.

Fryer, J. D. The effect of 2,4-D amine on clean cereal crops. Part I. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1953 37—43.

Granström, B. Ögrasbekämpning i vårsådda grödor. Medd. Stat. Jordbruksförs. Kungl. Lantbrukshögsk. och Stat. Landbruksforsök 65—70. 1956.

Gysel, A. Versuche über die Verwendung neuerer Unkrautbekämpfungsmittel. (Experiments in the use of recent weed control substances) Landw. Jahrb. Schweiz 65, 1951, 684—702.

Hagsand, E. Effect of hormone derivatives on cereals and linseed after spraying at different stages of growth. K. Lantbr.Akad. Tidsk. 93, 1954.

Hanf, M. Die Wirknung wuchsstoffhaltige Unkrautbekämpfungsmittel auf das gechide unter berücksichtigung von Anvendungszeit und Ernährungs Zustand. (Mitt. aus. d. Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtssch. 85 (1956): 189—93 ill.

Helgeson, E. A., Blanchard, K. L. and *Sibbitt, L. D.* The effect of three 2,4-D compounds on yield and quality of North Dakota wheats. N.Dak. Agr. Exp. Sta. Bimonthly Bul. 10:166—171. 1948.

Jensen, H. L. og *H. Ingvard Petersen.* Decomposition of hormone herbicides by bacteria. Acta Agriculturæ Scandinavica. 11:3, 1952.

Klingman, D. L. Effects of spraying cereals with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. Jour. Amer. Soc. Agron. 39:445—447. 1947.

Klingman, D. L. Effects of varying rates of 2,4-D and 2,4,5-T treatment at different stages of growth on winter wheat. Agron. Jour. 45:606—610. 1953.

Lhoste Jean et *Ravault, Lucienne.* Sur quelques effets du 2,4-dichlorophenoxyacetate de sodium sur la croissance du ble en plein champ. C. R. des Seances de l'Academie l'Agriculture des France. Nr. 13. juli 1946.

Longchamp, R., Roy, M. Nouvelles recherches sur l'áction de quelques hétéroauxines désherbantes sur les céréales. (New researches into the effect of some herbicidal hetero-auxins on cereals.) Ann. Inst. nat. Rech. agron. 1952, 117—74.

Marth, P. C., Toole, E. H. and *Toole, Vivian K.* Effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on seed development and germination in certain cereal and grass crops. Jour. Amer. Soc. Agron. 40:916—918. 1948.

Mashtakov, C. M., Goldina, C. M. and *Prokydina, R. I.* (Increasing the strength of the straw of bread cereals by the application of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid.) Doklady Akad. Nauk., SSSR (Proc. Acad. Sci., USSR) 96, No. 4. 1954, 845—8.

Mitchell, J. W. and *Linder, P. J.* Physiological research on weed control at the U. S. Plant Industry Station. NCWCC Proceedings 5: 188—192. 1948.

Myers, M. Abnormalities produced by early applications of MCPA and 2,4-D to cereal crops and their pre-and post-heading examination. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1953, 63—70, 81—5.

Nielsen, Hj. Møller. Effect of hormone derivatives on cultivated plants. Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Årsskr. 1950, 108—156. ill.

Noulard, L. Influence des hormones de graupes du MCPA et du 2,4-D sur un froment d'hiver. (The effect of the hormones of the MCPA and 2,4-D type on winter wheat). Rev. Agric. Brux. 4, 1951, 311—15.

Olson, P. J., and *Zalik, Saul.* Effects of 2,4-D on cereals and flax. NCWCC Proceedings 4: p 221. 1947.

Olson, P. J., Zalik, S., Breakey, W. J. and Brown, D. A. Sensitivity of wheat and barley at different stages of growth to treatment with 2,4-D. Agron. Jour. 4:77—83. 1951.

Osvald, H. and *Aberg, E.* Kampen mot ogräset. (The fight against weeds.) Växtodling 7, 1952, 123—48.

Pedersen, A., Andersen, S. and *Hermansen, J.* 1948. Hormonderivaternes virkning på kulturplanterne. I. Sprøjtning af byg og havre med 2,4-D og 4K-2M (Effect of hormone derivatives on cultivated plants. I Spraying barley and oats with 2,4-D and MCPA). Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Aarsskr. 25, 101—47.

Petersen, H. Ingv., og *Dalbro, Sven.* Hormonpræparater i Land- og Havebrugets Tjeneste. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. 1948.

Petersen, H. Ingv. Forsøg med kemiske midler imod ukrudt i vårsæd- og stubmarker. 434. beretning. Tidsskrift for Planteavl. Bd. 53, 1950, 678—708.

Petersen, H. Ingv., og *Ravn, Karen.* Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1953. Tidsskrift for Planteavl, Bd. 58, 178—184.

Phillips, W. M. Yield of winter wheat as affected by late fall application of 2,4-D. NCWCC Research Report 7:p. 83. 1950.

Rademacher, B. Concerning the influence of cold periods on the effect of 2,4-D and MCPA on oats. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1954, 401—5, 422—3.

Riepma, P. De reactie van granen op herbiciden in afhankelijkheid van het groeistadium. (The reaction of cereals to herbicides with regard to their stage of growth.) Mimeo. Circ. 11. Cent. Inst. Landb. Onderz., Wageningen Pp. 26. 1953.

Schmidt, Oskar. Vergleichende Untersuchungen über die herbizide Wirkung der synthetischen Wuchsstoffe 2,4-D und MCPA. Mitteilungen aus der Biogischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Hefte 77, 1954.

Shaw, W. C. and *Willard, C. J.* The effect of 2,4-D on Clinton oats at Columbus, Ohio. NCWCC Research Report 5: Proj. III. No. 7. 1948.

Shaw, W. C. and *Willard, C. J.* Effect of 2,4-D on Thorne wheat at nine stages of growth. NCWCC Research Report 6: p. 74. 1949.

Shaw, W. C., and *Willard, C. J.* Varietal differences in the effect of 2,4-D on wheat. NCWCC Research Report 6: p. 74. 1949.

Shaw, W. C., and Willard, C. J. Effect of 2,4-D on the protein content of wheat. NCWCC Research Report 6: p. 77. 1949.

Shaw, W. C., Willard, C. J. and *Bernard, R. L.* The effect of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) on Wheat, Oats, Barley and the legumes underseeded in these crops. Ohio Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 761, 1956.

Slaats, M. and *Stryckers, J.* Gevoelige stadia van graangewassen bij behandeling met synthetische groestoffen. (Sentitive stages in cereal crops treated with synthetic growth hormones). Meded. Landb. Hogesch., Gent 16, No. 2, 1951, 218—37.

Slade, R. E., Templeman, W. G. and *Sexton, W. A.* Differential effect of plant-growth substances on plant species. Nature, Lond. 155, 1945, 497.

Stryckers, J. Onderzoekingen naar de toepassingsmogelijkheden van synthetische groeistoffen als selektive herbiciden in grasland en akkerbouwgewassen. Maskinskrevet doktorafhandling 1958.

Swanson, C. R. Annual Report. Weed Investigations Section, FCB, ARS, USDA, Beltsville, Md. 1952.

Templeman, W. G. Selective weed by control by plant growth-promoting substances. J. Minist. Agric. Lond. 53. 1946, 105—8.

Timmons, F. L. The effect of different types of 2,4-D formulations at various rates of application on winter wheat at 2 stages of growth. NCWCC Proceedings 4: p. 221. 1947.

Thorup, Søren. Laboratorieforsøg med hormonpræparater til ukrudtsbekæmpelse. 441. Beretning. Tidsskrift for Planteavl. Bd. 54, 1951, 553—627.

Willard, C. J. Effect of 2,4-D on winter wheat. NCWCC Proceedings 4: p. 222. 1947.

Vidme, T. Våre viktigste våpen i kampen mot ugraset. (Our most important weapons in the fight against weeds.) Norsk. Landbr. 17. Nr. 10, 11 and 12, 1951, 179—182, 209—13, 227—32.

Wain, R. L. Selective weed control-some new developments at Wye. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1954. 311—20, 325—6.

Waterson, H. A. Some aspects of the use of synthetic plantgrowth regulating substances in oat crops. Agric. Progr. 29, 1954, No. 1, 54—59.

Woofter, H. D., and *Lamb, C. A.* The retention and effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) sprays on winter wheat. Agronomy Journal 46: 299—302. 1954.

Woodford, E. K. The assessment of relative toxicity and the evaluation of selective herbicides. Proc. 7th int. bot. Congr. 1950. 186—90.

Zonderwijk, P. Onkruidbestrijding met chemische middelen (weed control with chemicals). Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen Pp. 91. 1954.

Hovedtabel 1. Forsøg med hormonpræparater i byg på Rønhave

År	Hormontype	Antal bl. på korn ved sprøjtn.	Udbytte af kærne, hkg pr. ha: Virkelige udbyttetal kg virksomt stof pr. ha 0	0.25	0.50	1.00	2.00	Korrigerede udbyttetal kg virksomt stof pr. ha 0	0.25	0.50	1.00	2.00
1950	4K–2M	1–2	33.2	35.9	34.7	33.4	32.2	33.4	36.1	34.9	33.6	32.4
		3–4	33.6	33.2	34.3	32.4	29.1	33.4	33.0	34.1	32.2	28.9
		6–8	33.3	35.0	35.0	32.2	30.7	33.4	35.1	35.1	32.3	30.8
	2,4–D	1–2	33.3	34.7	32.8	32.4	29.4	33.4	34.8	32.9	32.5	29.5
		3–4	34.7	33.6	33.8	31.4	28.8	33.4	32.3	32.5	30.1	27.5
		6–8	32.4	33.0	31.9	31.1	27.4	33.4	34.0	32.9	32.1	28.4
1951	4K–2M	1–2	41.8	42.0	41.5	41.1	40.5	39.7	39.9	39.4	39.0	38.4
		3–4	36.1	37.4	37.6	36.8	35.7	39.7	41.0	41.2	40.4	39.3
		6–8	40.3	39.9	39.8	39.6	38.9	39.7	39.3	39.2	39.0	38.3
	2,4–D	1–2	40.2	38.0	39.5	37.6	35.7	39.7	37.5	39.0	37.1	35.2
		3–4	38.7	38.5	37.7	37.4	35.9	39.7	39.5	38.7	38.4	36.9
		6–8	41.2	40.3	39.8	39.2	38.8	39.7	38.8	38.3	37.7	37.3
1952	4K–2M	1–2	37.7	38.2	39.4	38.1	35.3	40.7	41.2	42.4	41.1	38.3
		3–4	42.9	42.6	42.5	41.8	39.9	40.7	40.4	40.3	39.6	37.7
		6–8	40.9	41.3	44.1	43.0	42.5	40.7	41.1	43.9	42.8	42.3
	2,4–D	1–2	39.6	40.3	37.4	37.1	35.1	40.7	41.4	38.5	38.2	36.2
		3–4	42.7	42.5	41.4	41.5	37.7	40.7	40.5	39.4	39.5	35.7
		6–8	40.4	39.0	40.9	40.2	39.3	40.7	39.3	41.2	40.5	39.6

År	Hormontype	kg virks. stof/ha	Virkelige udbyttetal antal bl. på korn ved sprøjtn. ubh.	1–2	3–4	6–8	Korrigerede udbyttetal antal bl. på korn ved sprøjtn. ubh.	1–2	3–4	6–8
1953	4K–2M	0.25	37.2	38.0	38.2	37.2	33.9	34.7	34.9	33.9
		0.50	33.0	35.2	35.7	33.2	33.9	36.1	36.6	34.1
		1.00	31.2	35.5	35.2	34.5	33.9	38.2	37.9	37.2
		2.00	34.2	36.2	37.5	35.0	33.9	35.9	37.2	34.7
	2,4–D	0.25	34.7	35.5	36.5	35.7	33.9	34.7	35.7	34.9
		0.50	30.7	34.5	33.5	31.9	33.9	37.7	36.7	35.1
		1.00	34.7	34.5	35.5	34.7	33.9	33.7	34.7	33.9
		2.00	35.5	34.2	36.2	36.2	33.9	32.6	34.6	34.6
1954	4K–2M	0.25	41.2	39.3	40.9	38.9	40.1	38.2	39.8	37.8
		0.50	38.1	38.4	39.1	37.4	40.1	40.4	41.1	39.4
		1.00	39.9	39.3	41.0	39.5	40.1	39.5	41.2	39.7
		2.00	43.8	41.4	43.1	42.1	40.1	37.7	39.4	38.4
	2,4–D	0.25	40.1	38.7	39.3	39.1	40.1	38.7	39.3	39.1
		0.50	42.1	40.5	41.2	42.1	40.1	38.5	39.2	40.1
		1.00	39.0	35.4	37.3	37.9	40.1	36.5	38.4	39.0
		2.00	36.3	32.8	36.8	38.8	40.1	36.6	40.6	42.6
1955	4K–2M	0.25	46.4	48.0	47.2	46.4	47.2	48.8	48.0	47.2
		0.50	49.5	49.3	48.2	48.6	47.2	47.0	45.9	46.3
		1.00	51.6	48.9	49.3	50.4	47.2	44.5	44.9	46.0
		2.00	51.1	47.6	48.1	49.8	47.2	43.7	44.2	45.9
	2,4–D	0.25	39.8	38.9	40.7	39.2	47.2	46.3	48.1	46.6
		0.50	44.9	41.5	43.9	44.5	47.2	43.8	46.2	46.8
		1.00	46.6	41.3	44.4	45.7	47.2	41.9	45.0	46.3
		2.00	47.6	39.6	43.6	46.1	47.2	39.2	43.2	45.7

Hovedtabel 2. Forsøg med hormonpræparater i havre på Rønhave

År	Hormontype	Antal bl. på korn ved sprøjtn.	Udbytte af kærne, hkg pr. ha: Virkelige udbyttetal kg virksomt stof pr. ha 0	0.25	0.50	1.00	2.00	Korrigerede udbyttetal kg virksomt stof pr. ha 0	0.25	0.50	1.00	2.00
1950	4K–2M	1–2	39.2	39.3	39.3	40.5	39.1	40.4	40.5	40.5	41.7	40.3
		3–4	39.7	40.3	41.3	40.8	37.9	40.4	41.0	42.0	41.5	38.6
		6–8	42.2	42.2	40.4	40.4	40.3	40.4	40.4	38.6	38.6	38.5
	2,4–D	1–2	41.9	42.3	42.1	42.1	42.1	40.4	40.8	40.6	40.6	40.6
		3–4	39.4	41.3	40.4	39.6	35.7	40.4	42.3	41.4	40.6	36.7
		6–8	39.8	39.8	37.6	35.1	31.0	40.4	40.4	38.2	35.7	31.6
1952	4K–2M	1–2	48.3	49.0	51.2	49.9	50.6	50.2	50.9	53.1	51.8	52.5
		3–4	51.8	53.0	53.1	52.8	54.6	50.2	51.4	51.5	51.2	53.0
		6–8	50.7	51.4	51.7	50.1	50.5	50.2	50.9	51.2	49.6	50.0
	2,4–D	1–2	51.2	51.9	52.2	50.5	50.5	50.2	50.9	51.2	49.5	49.5
		3–4	50.6	51.2	49.0	43.2	37.2	50.2	50.8	48.6	42.8	36.8
		6–8	48.5	50.3	49.3	48.0	47.0	50.2	52.0	51.0	49.7	48.7

År	Hormontype	kg virksomt stof pr. ha	Virkelige udbyttetal antal bl. på korn ved sprøjtn. ubh.	1–2	3–4	6–8	Korrigerede udbyttetal antal bl. på korn ved sprøjtn. ubh.	1–2	3–4	6–8
1953	4K–2M	0.25	45.0	46.7	45.5	47.0	48.2	49.9	48.7	50.2
		0.50	49.4	49.1	47.1	51.7	48.2	47.9	45.9	50.5
		1.00	49.1	49.3	50.2	49.9	48.2	48.4	49.3	49.0
		2.00	46.7	47.6	45.2	47.6	48.2	49.1	46.7	49.1
	2,4–D	0.25	47.7	49.3	48.3	48.0	48.2	49.8	48.8	48.5
		0.50	51.3	50.0	46.4	50.2	48.2	46.9	43.8	47.1
		1.00	48.1	47.2	38.8	47.8	48.2	47.3	38.9	47.9
		2.00	48.3	43.3	33.6	45.9	48.2	43.2	33.5	45.8
1954	4K–2M	0.25	42.0	41.8	40.9	41.5	45.2	45.0	44.1	44.7
		0.50	50.9	48.8	48.9	49.4	45.2	43.1	43.2	43.7
		1.00	45.1	43.9	45.5	44.1	45.2	44.0	45.6	44.2
		2.00	44.9	43.9	44.6	43.2	45.2	44.2	44.9	43.5
	2,4–D	0.25	46.1	45.4	44.5	43.9	45.2	44.5	43.6	43.0
		0.50	48.5	49.1	49.8	51.3	45.2	45.8	46.5	48.0
		1.00	43.2	41.3	40.0	40.9	45.2	43.3	42.0	42.9
		2.00	40.9	38.9	37.8	38.3	45.2	43.2	42.1	42.6
1955	4K–2M	0.25	54.3	53.6	52.3	53.4	53.8	53.1	51.8	52.9
		0.50	54.1	53.5	53.0	52.0	53.8	53.2	52.7	51.7
		1.00	54.5	53.0	54.3	51.3	53.8	52.3	54.1	50.6
		2.00	53.3	51.6	54.4	50.9	53.8	51.6	54.4	50.9
	2,4–D	0.25	51.2	46.4	52.3	50.3	53.8	49.0	54.9	52.9
		0.50	54.2	47.1	54.4	51.9	53.8	46.7	54.0	51.5
		1.00	54.3	45.7	51.9	50.6	53.8	45.2	51.4	50.1
		2.00	54.0	43.6	49.4	49.9	53.8	43.4	49.2	49.7

Hovedtabel 3. Betydningen af byggens udvikling på forskellige jordtyper

Forsøgssted	Forsøgsår	Kornart og sort	Antal bl. pr. 100 planter v. sprøjtn. a	b	c	Kærne, hkg pr. ha a	b	c	d	Halm, hkg pr. ha a	b	c	d
Lerjord		*Byg*											
Aarslev,	1951	Abed Rigel	193	645	990	47.3	36.3	45.5	45.0	48.2	54.3	48.2	48.6
Tystofte,	1951	Svaløf Ymer	–	–	–	25.2	30.3	28.8	28.6	28.1	27.2	23.3	25,3
»	1954	Carlsberg	282	376	587	23.1	24.6	24.7	23.3	23.2	19.7	20.3	17.0
St. U. f.	1951	»	157	349	505	26.1	31.4	31.1	30.1	41.1	38.2	30.3	23.0
»	1951	»	207	398	512	38.2	42.8	38.5	39.4	45.9	40.4	46.1	44.9
»	1952	Kenia	100	308	–	46.9	47.5	47.3	47.1	48.5	49.8	46.7	44.7
»	1952	Rigel	126	309	–	49.9	47.5	46.6	47.4	49.8	55.5	47.8	51.3
»	1953	Hertha	199	329	–	47.9	45.2	40.8	49.7	55.3	54.4	57.6	52.4
»	1954	»	187	382	513	42.8	42.1	44.8	44.6	53.0	53.0	52.0	52.5
Sandjord													
Lundg.,	1951	Archer	219	416	520	31.4	28.1	29.3	30.7	32.4	32.2	31.0	32.1
»	1952	»	–	–	–	31.4	29.5	30.3	29.9	38.4	41.5	37.2	41.1
Studsgd.,	1954	Maja	299	485	656	29.1	30.4	24.9	28.4	50.6	54.0	38.9	45.0
Lavmose													
St. Moseforsøg,	1951	Hertha	199	346	619	38.7	38.3	37.9	39.4	43.1	40.0	41.1	40.9
»	1952	»	120	339	586	32.6	33.3	31.1	32.0	32.8	32.3	31.5	32.3

Forsøgssted	Forsøgsår	Kornart og sort	pct. ukrudt a	b	c	d	pct. unormal skridning og unormale aks a	b	c	d
Lerjord		*Byg*								
Aarslev,	1951	Abed Rigel	0	0	0	0	0	15.0	0	0
Tystofte,	1951	Svaløf Ymer	–	–	–	–	–	–	–	–
»	1954	Carlsberg	14.8	3.8	2.7	1.3	0	5.0	2.0	0
St. U. f.	1951	»	–	–	–	–	–	–	–	–
»	1951	»	–	–	–	–	–	–	–	–
»	1952	Kenia	0.9	0.1	0.3	0.6	0	0.4	6.4	0
»	1952	Rigel	0	0	0	0	0	0	1.6	0
»	1953	Hertha	–	–	–	–	0.8	9.6	72.6	2.4
»	1954	»	0.2	0	0	0	1.0	14.2	3.2	1.6
Sandjord										
Lundgaard,	1951	Archer	1.0	0	0.2	0	0.2	12.0	7.2	1.4
»	1952	»	–	–	–	–	0.6	14.2	2.4	0.8
Studsgaard,	1954	Maja	–	–	–	–	–	–	–	–
Lavmose										
St. Moseforsøg	1951	Hertha	2.4	1.3	1.2	0.9	0	0.2	8.3	0.2
»	1952	»	4.3	1.9	2.1	2.3	0.1	1.2	27.3	0.8

Hovedtabel 4. Virkningen af 4K-2M og 2,4-D på byg på forskellige jordtyper

Forsøgssted	For-søgs-år	Kornart og sort	Kærne, hkg pr. ha a	b	c	d	e	f
Lerjord		*Byg*						
Aarslev,	1951	Rigel	34.0	33.8	34.4	34.5	34.4	32.8
»	1954	Hertha	41.0	40.1	39.9	40.3	41.4	37.2
Lyngby,	1951	Rigel	43.5	42.4	44.2	43.5	45.9	44.0
»	1952	Ymer	43.4	44.2	44.7	44.6	43.3	43.9
St. U. f.	1953	Hertha	45.5	46.8	47.1	47.4	46.5	47.5
»	1954	»	47.4	49.3	49.0	48.9	49.4	49.1
Sandjord								
Lundgaard,	1951	Archer	30.7	30.3	30.9	30.9	31.5	30.9
»	1952	»	29.4	29.5	29.6	30.1	30.9	31.3
Tylstrup,	1951	Ymer	35.2	34.0	32.8	31.9	31.9	32.3
»	1952	»	33.9	33.8	35.2	33.2	32.7	31.5
»	1954	Bonus	24.4	26.3	26.6	26.9	26.2	25.9
Marsk								
Højer,	1951	Hertha	28.4	29.2	30.4	30.4	31.3	31.7
»	1952	»	40.0	40.0	40.4	39.8	39.0	39.4
»	1954	Freja	29.7	30.5	32.4	31.5	31.5	31.4
Ribe,	1951	Maja	29.0	31.3	31.6	31.6	32.8	33.9
»	1952	Ymer	26.6	36.7	36.6	36.9	40.5	39.9

Forsøgssted	For-søgs-år	Kornart og sort	Halm, hkg pr. ha a	b	c	d	e	f
Lerjord								
Aarslev,	1951	Rigel	54.2	40.9	39.9	48.8	44.4	39.4
»	1954	Hertha	49.5	44.4	47.8	47.0	45.0	48.3
Lyngby,	1951	Rigel	43.0	40.2	39.7	40.4	41.1	39.9
»	1952	Ymer	42.0	44.3	44.9	44.5	43.2	43.6
St.U.f.	1953	Hertha	49.1	48.8	48.6	48.5	49.4	51.9
»	1954	»	45.6	45.8	45.9	40.3	49.4	44.8
Sandjord								
Lundgaard	1951	Archer	32.4	31.6	31.3	33.2	33.5	34.1
»	1952	»	37.6	36.3	35.9	38.9	38.6	39.7
Tylstrup,	1951	Ymer	26.3	28.7	26.0	26.4	24.1	26.0
»	1952	»	30.2	30.3	32.8	29.8	28.6	30.5
»	1954	Bonus	26.6	21.0	22.1	22.4	22.0	20.9
Marsk								
Højer,	1951	Hertha	37.9	31.1	31.1	33.6	32.2	32.1
»	1952	»	47.3	46.5	48.4	46.0	44.0	46.4
»	1954	Freja	37.3	38.5	36.6	39.8	32.8	34.9
Ribe,	1951	Maja	48.4	46.1	44.0	44.7	44.2	42.8
»	1952	Ymer	52.6	48.5	44.6	52.3	51.9	50.5

(Hovedtabel 4, fortsat)

Forsøgssted	Forsøgsår	Kornart og sort	pct. ukrudt						pct. unormale aks og unormal skridning					
			a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
Lerjord														
Aarslev,	1951	Rigel.....	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
»	1954	Hertha...	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0	0.2	0.6	0	0	0
Lyngby,	1951	Rigel.....	0.4	0.2	0	0.2	0.1	0	4.5	4.7	5.8	6.8	8.0	8.8
»	1952	Ymer.....	0.1	0	0	0.7	0.2	0	–	–	–	–	–	–
St.U.f.,	1953	Hertha...	0	0	0	0	0	0	0.6	1.6	0.6	1.0	0.6	1.4
»	1954	» ...	2.4	0.7	0.6	0.2	0	0	1.6	2.0	3.2	3.2	4.0	5.0
Sandjord														
Lundgd.,	1951	Archer...	3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0
»	1952	» ...	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tylstrup,	1951	Ymer.....	1.6	1.0	0.8	0.9	0.7	0.8	–	–	–	–	–	–
»	1952	»	2.5	0.6	0.3	0.4	0.3	0.2	–	–	–	–	–	–
»	1954	Bonus.....	3.6	0.2	0.2	0.5	0.3	0.1	–	–	–	–	–	–
Marsk														
Højer,	1951	Hertha...	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
»	1952	» ...	0	0	0	0	0	0	–	–	–	–	–	–
»	1954	Freja.....	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ribe,	1951	Maja.....	33	20	16	22	17	8	0	0	0	0	0	0
»	1952	Ymer.....	49	18	16	33	28	28	0	0	0	0	0	0

Hovedtabel 5. Forsøg med 2,4-D og natriumklorat i stubmarker om efteråret

Forsøgssted	Forsøgsår	Kornart og sort	Kærne, hkg/ha				Halm, hkg/ha				Ant. agert. pr. 100 m²	Forholdstal for antal agertidsl. Ubh.=100			
			a	b	c	d	a	b	c	d	ubh.	a	b	c	d
Højer,	1950	Freja	35.6	32.7	25.7	35.6	43.0	37.5	25.3	41.0	–	–	–	–	–
»	1951	»	31.6	33.9	33.9	34.0	55.1	53.1	48.8	53.0	–	–	–	–	–
Lyngby	1950	Rigel.....	35.8	33.8	34.8	36.4	34.3	30.7	31.2	33.0	400	100	25	15	61
St.U.f.,	1950	Egen avl .	39.7	33.6	27.5	40.2	39.6	33.9	26.8	41.5	68	100	1	16	67
»	1950	»	18.2	25.2	30.1	24.9	53.4	40.6	33.8	42.1	1181	100	58	32	96
»	1951	»	33.2	42.4	41.3	40.3	43.2	34.0	35.6	41.8	190	100	18	6	54
»	1952	Hertha...	17.9	17.9	16.6	22.4	40.2	28.1	21.5	36.9	70	100	42	37	98
»	1953	»	33.7	33.4	33.0	32.9	30.7	29.3	27.6	31.9	888	100	33	13	62

Mekanisk jordbearbejdnings indflydelse på superfosfats bevægelse i jorden belyst ved hjælp af radioaktivt fosfor

Ved A. Dam Kofoed

582. beretning for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Det har hidtil været et åbent spørgsmål, i hvor stor udstrækning plantenæringsstofferne flyttes fra det ene sted til det andet under jordens bearbejdning, og for at få klarhed over dette for markforsøget vigtige spørgsmål, er der i 1958 gennemført 2 forsøg på statens forsøgsstation ved Askov, hvor superfosfatets bevægelse som følge af jordbearbejdning er søgt belyst ved hjælp af radioaktivt fosfor. Målemetoderne er planlagt med bistand af mag. scient. *C. G. Lamm*, Lyngby. Det danske Gødnings-Kompagni har leveret det radioaktive superfosfat. Beretningen er udarbejdet af forstander *A. Dam Kofoed*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Almindelige bemærkninger

Spørgsmålet om i hvilket omfang næringsstofferne flyttes ved jordens bearbejdning med plov og harve har ofte været diskuteret, uden at man hidtil har haft særlig gode muligheder for at trænge nærmere ind i dette problem. Dette er muligt nu ved anvendelse af radioaktive isotoper.

Ved hjælp af f. eks. radioaktivt superfosfat, som giver sig til kende gennem særlige analysemetoder, er man i stand til at konstatere, om noget af det radioaktive superfosfat under jordbehandlingen er flyttet fra det sted, det er givet, til et andet.

Problemet har især interesse i forbindelse med den teknik, der anvendes ved gennemførelse af f. eks. gødnings- og kalkforsøg, og det gælder i denne forbindelse navnlig spørgsmålet om værnebælternes størrelse i forhold til parcellerne.

På $3 \times 10 = 30$ m² blev der på Askov Lermark den 23. april 1958 udstrøet 3240 g radioaktivt superfosfat svarende til 1080 kg

Udstrøning af radioaktivt superfosfat under beskyttelse. Manden er iført blyforklæde, blyhandsker og maske.

radioaktivt superfosfat pr. ha. Den 16. maj anlagdes et tilsvarende forsøg på Askov Sandmark. Begge steder gennemførtes udstrøningen i godt vejr. Det radioaktive superfosfat havde en styrke på 0,25 mC/g P. 1 C = Curie angiver den mængde af isotopen, i hvilken $3{,}7 \times 10^{10}$ atomer vil henfalde i løbet af det næste sekund. Det udstrøede superfosfat var blandet med jord for at undgå superfosfatstøv, og den person, der foretog udstrøningen, var

under hele arbejdet behørigt beskyttet med blyforklæde, blyhandsker og maske, som det fremgår af hosstående billede.

Efter at det radioaktive superfosfat var udstrøet, blev det nedfældet, først med trærive og derefter med havefræser. Formålet

Radioaktiviteten måles ved hjælp af monitor.

med denne foranstaltning var at undgå, at traktorhjulene under første overkørsel skulle medbringe unormalt meget superfosfat.

Efter den lette nedbringning af det radioaktive superfosfat, påbegyndtes den egentlige jordbehandling af arealet. Denne bestod i følgende og skulle svare til et års jordbehandling, idet man begyndte med behandling svarende til efterårsbehandling:

Harvning med multiplexharve
Skrælpløjning (3 tommer)
2 gange harvning med stubkultivator

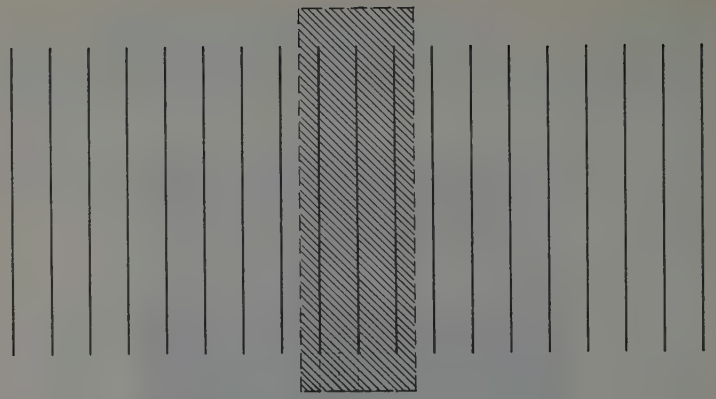


Fig. 1. Oversigt over udtagning af jordprøver, *Askov Lermark*. De enkelte linier angiver, hvor jordprøverne er udtaget.

Linierne afsættes.

Dybpløjning
Harvning med multiplexharve
Harvning med spidsharve

Derefter udtoges jordprøver efter følgende system, fig. 1.

Det i figuren skraverede område angiver det areal, $3 \times 10 = 30$ m², hvorpå der er udstrøet radioaktivt superfosfat. Linierne

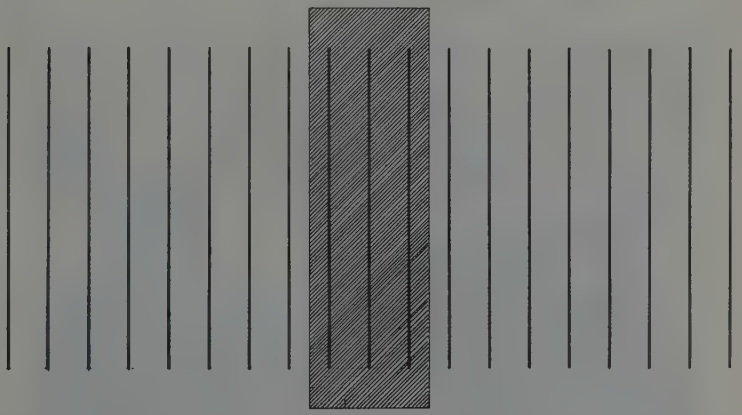


Fig. 2. Oversigt over udtagning af jordprøver. *Askov Sandmark.*

viser, hvor jordprøverne er taget. Linien i midten af parcellen er betegnet med 0 og de henholdsvis nord og syd for liggende linier er N_1, N_2 .... N_9 og S_1, S_2 .... S_9.

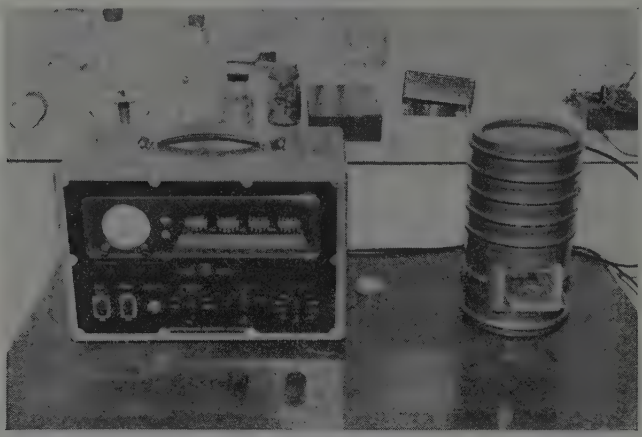
I selve parcellen udtoges 3 jordprøver à 15 stik efter 3 linier med 1 m afstand. En ½ m fra parcelgrænsen til hver side og derefter med 1 m mellemrum mellem linierne udtoges yderligere 8 jordprøver i hver side til ialt 7½ m fra parcelgrænsen. Efter denne metodik blev der udført »6 års« jordbehandling i løbet af 2 dage, og mellem »hvert års« behandling udtoges jordprøver.

Samme fremgangsmåde anvendtes på Askov Sandmark, som det ses af fig. 2. De henholdsvis øst og vest for 0-linien beliggende linier er her kaldt E og W.

Al jordbearbejdning er foretaget på tværs ad de linier, hvori jordprøverne er udtaget.

Analysemetode

På grundlag af en af mag. scient. *C. G. Lamm* angiven metode er jordprøverne undersøgt på Askov forsøgsstations laboratorium for indhold af radioaktivt superfosfat. Fremgangsmåden var følgende: De udtagne jordprøver blev tørret i 16 timer i tørreskab ved 60° C. Efter tørring sigtedes de gennem en 1 mm sigte,



Geigertæller og blytårn til højre med Geiger-Müllerrør.

og jorden fra hver enkelt prøve blev godt blandet. Derefter er måling af radioaktiviteten foretaget direkte på den tørrede jord, som var fyldt i en 15 mm dyb porcelænsdigel med en overflade på 10 cm². Efter at digelen var fyldt og efter let bankning med en glaspind til opnåelse af konstant rumfang, blev overfladen »strøget af«. På hver jordprøve er udført 2—3 bestemmelser.

Målingerne blev foretaget i en Philips count scaler PW 4035 med Geiger-Müller rør, micavindue 27,8 mm (2,5—3,5 mg/cm²).

Forsøgsresultater

I de efterfølgende tabeller og grafiske fremstillinger er der gjort rede for de opnåede resultater.

ASKOV LERMARK

Tabel 1 viser målingerne fra Askov Lermark af cpm, (counts pr. minute = tællerstød pr. minut) tilbageregnet til udbringsningsdagen den 23. april og korrigeret for baggrund.

Tabel 1. Overslæbningsforsøg, Askov Lermark
cpm tilbageregnet til udbringningsdatoen d. 23/4

»År«	1.	2.	3.	4.	5.	6.
N_9			8	0	4	5
N_8			11	7	3	16
N_7			9	17	20	32
N_6			10	25	27	35
N_5	4	29	28	54	24	124
N_4	10	37	90	120	76	152
N_3	89	202	220	254	173	330
N_2	464	538	577	446	343	558
N_1	938	1126	712	804	720	699
O	1111	1276	1009	1433	995	795
S_1	1144	643	1200	840	727	698
S_2	279	466	665	571	650	384
S_3	90	83	266	246	303	331
S_4	11	26	70	80	154	176
S_5		24	36	44	84	106
S_6			13	25	46	38
S_7			6	7	13	17
S_8			1	3	11	16
S_9			5	1	14	7
Sum	4140	4450	4936	4977	4387	4519

For ^{32}P er der regnet med 14,3 døgns halveringstid, og der er benyttet følgende formel ved korrektion for henfald:

$K = 2^{\frac{\text{antal døgn}}{\text{halveringstid}}}$ hvoraf $cpm_2 \cdot K = cpm_1$

K = omregningsfaktor for henfald

cpm_2 = det målte antal cpm en tilfældig dato (måledagen)

cpm_1 = cpm en bestemt dato (udbringningsdagen)

Antal døgn = forskellen i døgn mellem cpm_2 og cpm_1.

Det ses, at allerede efter »1. års« jordbehandling kan man med denne fintmærkende analysemetode finde radioaktiv fosforsyre på linierne N_5 og S_4, d.v.s. 3½ og 2½ m fra parcelgrænsen. Pløjeretningen er første gang fra nord til syd og modsat næste gang med fortsat skiften. »2. år« er der også mod syd målt udslæbning 3½ m fra parcelgrænsen. »3. år« finder man radioaktivt fosfor 7½ m udenfor parcellen til begge sider. Dette genfindes de følgende »år«, og de udslæbte mængder udtrykt ved cpm er voksende.

Hvor meget superfosfat, der flyttes ved den mekaniske jordbehandling, ses i tabel 2. Her er gødningsfordelingen angivet i ‰.

Tabel 2. Overslæbningsforsøg, Askov Lermark
Gødningsfordelingen i promille beregnet på grundlag af cpm

»År«	1.	2.	3.	4.	5.	6.
N_9			2		1	1
N_8			2	1	1	4
N_7			2	3	5	7
N_6			2	5	6	8
N_5	1	7	6	11	5	27
N_4	2	8	18	24	17	34
N_3	22	45	45	51	39	73
N_2	112	121	117	90	78	123
N_1	227	253	144	162	164	155
O	268	287	204	288	227	176
S_1	276	144	243	169	166	154
S_2	67	105	135	115	148	85
S_3	22	19	54	49	69	73
S_4	3	6	14	16	35	39
S_5		5	7	9	19	23
S_6			3	5	11	8
S_7			1	1	3	4
S_8				1	3	4
S_9			1		3	2
Sum	1000	1000	1000	1000	1000	1000

De i tabel 2 anførte tal er beregnet på grundlag af tabel 1 således, at det samlede antal cpm ialt for alle prøver det enkelte »år« sættes til 1000, og cpm i de enkelte prøver hvert enkelt år

er derefter omregnet i forhold hertil. Man får således udtrykt, hvor mange ‰ af superfosfatmængden, der er slæbt ud i forskellig afstand fra parcellen.

Det ses, at efter »1. år« er 67 til 112 ‰ af den tilførte superfosfatmængde genfundet ½ m fra parcelgrænsen, stigende med »årene« efter jordbearbejdningens intensitet. Efter »6. års« jordbearbejdning finder man 73 ‰ af den tilførte fosformængde i en afstand af 1½ m fra parcelgrænsen og 23—27 ‰ 3½ m fra parcelgrænsen. Dette forhold illustreres tydeligt i figur 3.

Udslæbningen de enkelte »år« fremgår af søjlerne. Det ved den punkterede linie indrammede areal omfatter de $3 \times 10 = 30$ m², hvorpå der er givet radioaktiv gødning, ialt 1080 kg pr. ha. Ved prøveudtagningen er arealet delt i 3 lige store dele, der hver har fået en trediedel af gødningen. Derfor angives højden af ordinaten med 333⅓ ‰.

I de »år«, hvor der er pløjet fra nord til syd, finder man mest fosforsyre i den sydlige halvdel af arealet og modsat, hvor der er pløjet fra syd til nord. Det ses, at efter »6. år« kan lidt mere end halvdelen af den udstrøede gødning som følge af jordbearbejdningen genfindes udenfor det areal, hvor den blev givet.

I nedenstående opstilling illustreres udslæbningen i forhold til en naboparcel med 1 m værnebælte.

Askov Lermark
Gødningsfordeling i ‰

»År«	Gødet parcel	Gødet parcel + 1 m værneparcel	Naboparceller
1.....	771	950	50
2.....	684	910	90
3.....	591	843	157
4.....	619	824	176
5.....	557	783	217
6.....	485	693	307

Efter et »års« jordbehandling er der 771 ‰ af den oprindeligt tilførte mængde superfosfat tilbage på den gødede parcel. I den gødede parcel + værneparcel på 1 m findes de 950 ‰, medens

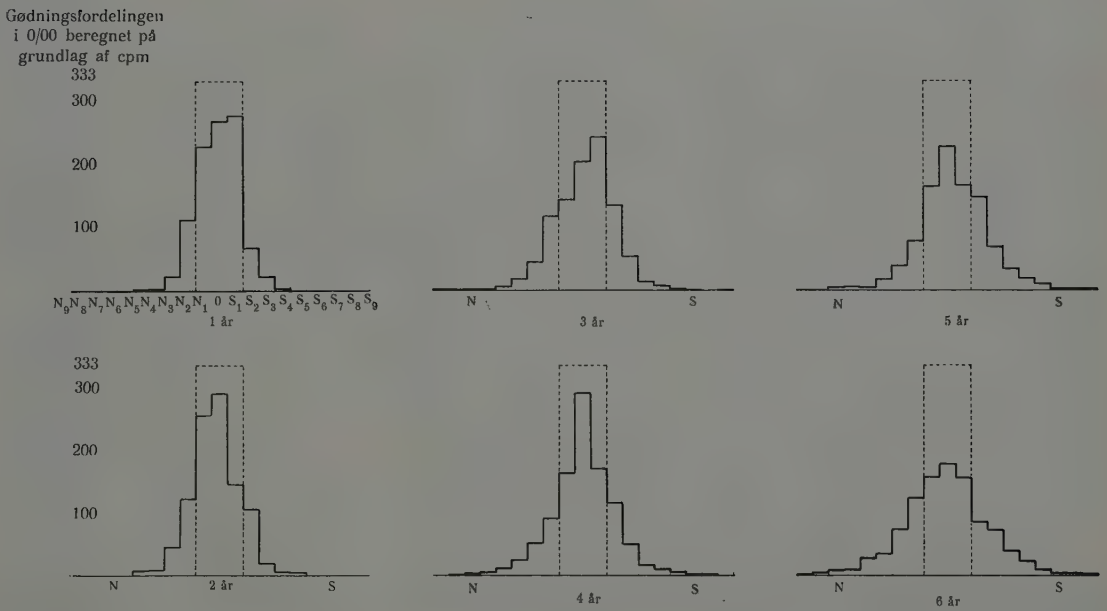


Fig. 3. Askov Lermark. Udslæbning af superfosfat de enkelte år.

50 ‰ er slæbt ud i naboparcellerne, her, hvor det drejer sig om lerjord. Udslæbningen stiger med jordbehandlingen. Efter »6. år« er kun halvdelen af den på parcellen tilførte mængde superfosfat tilbage, hvor den blev udstrøet. Regnes værneparcellen med, findes godt $^2/_3$ af superfosfatet i gødningsparcel + værneparcel og næsten $^1/_3$ findes i naboparcellerne.

ASKOV SANDMARK

Resultatet af forsøget på Askov Sandmark ses i tabel 3 og 4 samt af fig. 4. Tabel 3 viser målingerne af cpm tilbageregnet til udbringningsdagen og korrigeret for baggrund efter den side 291 anførte formel.

Tabel 3. Overslæbningsforsøg, Askov Sandmark
cpm tilbageregnet til udbringningsdatoen d. 16/5

»År«	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
E_9					5		7
E_8					7		10
E_7			13	6	12		26
E_6	4		17	16	14	39	22
E_5	9		32	24	32	27	41
E_4	28	28	115	56	106	55	77
E_3	118	71	253	109	150	98	124
E_2	245	231	373	189	227	192	187
E_1	579	340	594	333	295	244	251
O	586	440	369	429	337	296	261
W_1	340	420	307	426	254	271	230
W_2	36	343	105	271	148	192	175
W_3	7	87	37	183	85	153	103
W_4		18	17	60	48	98	81
W_5		8	7	35	27	67	41
W_6			7	19	12	19	22
W_7				7		10	10
W_8				6		7	7
W_9							7
Sum	1952	1986	2246	2169	1759	1768	1682

Man kan meget let afgøre pløjeretningen ved at se på tallene. Den har »1. år« været fra vest til øst. Man finder radioaktivt super-

fosfat på linien E_6, hvilket vil sige 4½ m fra den gødede parcel, medens man vest for ikke genfinder det radioaktive fosfor længere borte end 1½ m fra gødningsparcellen. Næste »år« med modsat pløjeretning er det radioaktive fosfor mod øst at finde på E_4, 2½ m fra gødningsparcellen, medens det mod vest findes på W_5 eller 3½ m fra parcellen. Pløjeretningen kan følges også de næste »år«, og efter 7. »år« kan der påvises radioaktivt superfosfat øst og vest for gødningsparcellen i en afstand af 7½ m.

De udslæbte mængder er angivet i ‰ i tabel 4.

Tabel 4. Overslæbningsforsøg, Askov Sandmark
Gødningsfordeling i promille beregnet på grundlag af cpm

»År«	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
E_9					3		4
E_8					4		6
E_7			6	3	7		16
E_6	2		8	7	8	22	13
E_5	5		14	11	18	15	24
E_4	14	14	51	26	60	31	46
E_3	60	36	113	50	85	55	74
E_2	126	116	166	87	129	109	111
E_1	297	171	264	154	168	138	150
O	300	222	164	198	192	167	155
W_1	174	211	137	196	145	153	137
W_2	18	173	47	125	84	109	104
W_3	4	44	16	84	48	87	61
W_4		9	8	28	27	55	48
W_5		4	3	16	15	38	24
W_6			3	9	7	11	13
W_7				3		6	6
W_8				3		4	4
W_9							4
Sum	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

1. »år« er der mod øst fundet 126 ‰ af det radioaktive superfosfat ½ m fra gødningsparcellen, mod vest kun 18 ‰, 2. »år« findes 116 ‰ ½ m fra gødningsparcellen mod øst og 173 ‰ i samme afstand mod vest. Desto mere jorden bearbejdes, jo læn-

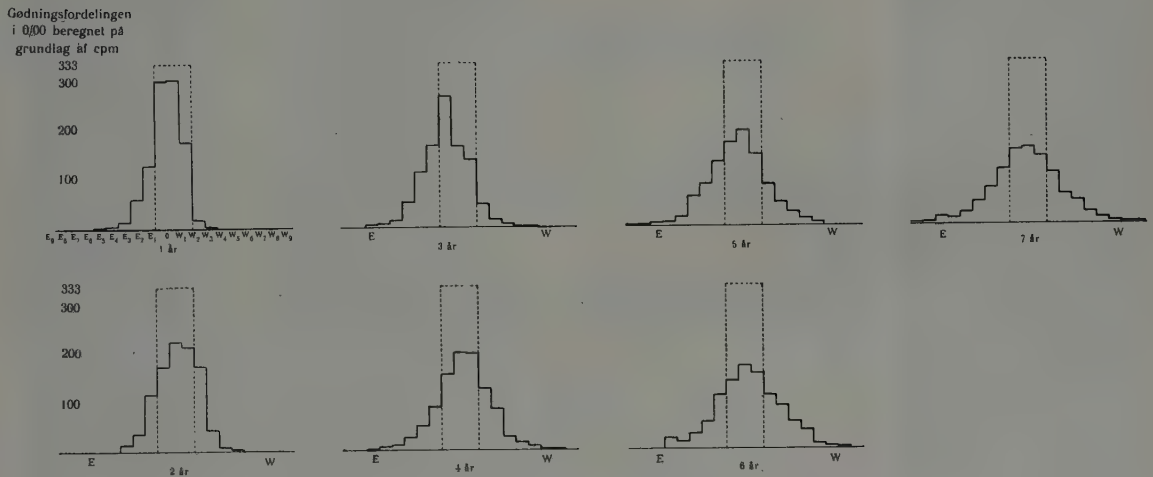


Fig. 4. Askov Sandmark. Udslæbning af superfosfat de enkelte år.

gere ude finder man radioaktivt superfosfat. Efter 7. »år« 4 ‰ i hver side, 7½ m fra gødningsparcellen.

Hele forholdet er vist i den grafiske fremstilling, fig. 4. Det ses meget tydeligt, hvordan det radioaktive superfosfat er flyttet samtidig med pløjningen. Det ses endvidere meget overskueligt af den sidste figur, der viser forholdet det 7. »år«, at der er mindre end halvdelen af det oprindeligt tilførte superfosfat tilbage på gødningsparcellen.

Den udslæbte mængde fremgår af nedenstående oversigt.

Askov Sandmark
Gødningsfordeling i ‰

»År«	Gødet parcel	Gødet parcel + 1 m værneparcel	Nabo-parceller
1.....	771	915	85
2.....	604	893	107
3.....	565	778	222
4.....	548	760	240
5.....	505	718	282
6.....	458	676	324
7.....	442	657	343

Linien er den samme som på Lermarken, men udslæbningen er endnu større. Efter 1. »år« er der 771 ‰ tilbage i gødningsparcellen af den oprindeligt udstrøede mængde. I gødningsparcel + værneparcel genfindes de 915 ‰, medens 85 ‰ er slæbt ud i naboparcellerne. For hvert »år« slæbes stadig mere ud, og efter 7. »år« er der kun 442 ‰ tilbage i gødningsparcellen, 657 ‰ i gødningsparcel + værneparcel, medens der findes 343 ‰ i naboparcellerne.

Måling af radioaktiv fosfat i afgrøderne

Med henblik på at kontrollere de på grundlag af jordprøverne opnåede resultater, er der gennemført analyser af de afgrøder, der er vokset, hvor det radioaktive superfosfat er anvendt. I forsøget på Askov Lermark var der byg og på Sandmarken kålroer.

Der er udtaget afgrødeprøver i hvert forsøg efter nøjagtig de samme linier som i fig. 1 og 2. Afgrødeprøverne i byg blev udtaget d. 18. juli og i kålroer d. 7. juni og den relative mængde radioaktivt fosfor blev bestemt. Resultaterne af de gennemførte målinger på byg og kålroer ses i tabel 5.

Tabel 5. Udslæbning af radioaktivt superfosfat belyst ved hjælp af fosforoptagelsen i byg og kålroer (gødningsfordelingen er beregnet i ‰ på grundlag af cpm)

Askov Lermark byg		Askov Sandmark kålroer	
N_9	4	E_9	8
N_8	6	E_8	11
N_7	8	E_7	15
N_6	13	E_6	21
N_5	23	E_5	34
N_4	42	E_4	51
N_3	72	E_3	80
N_2	114	E_2	84
N_1	164	E_1	104
O	180	O	143
S_1	137	W_1	132
S_2	103	W_2	100
S_3	56	W_3	81
S_4	32	W_4	50
S_5	16	W_5	36
S_6	10	W_6	20
S_7	8	W_7	15
S_8	6	W_8	9
S_9	6	W_9	6
Sum	1000	Sum	1000

Man finder her samme billede som vist på grundlag af jordprøver. Det erindres, at der på Lermarken med byg skal sammenlignes med resultaterne af jordprøverne for 6. »år« og for kålroer på Sandmarken med 7. »år«.

Oversigt over resultaterne efter de to forskellige metoder er vist i figur 5. Den fuldt optrukne linie viser udslæbningen belyst

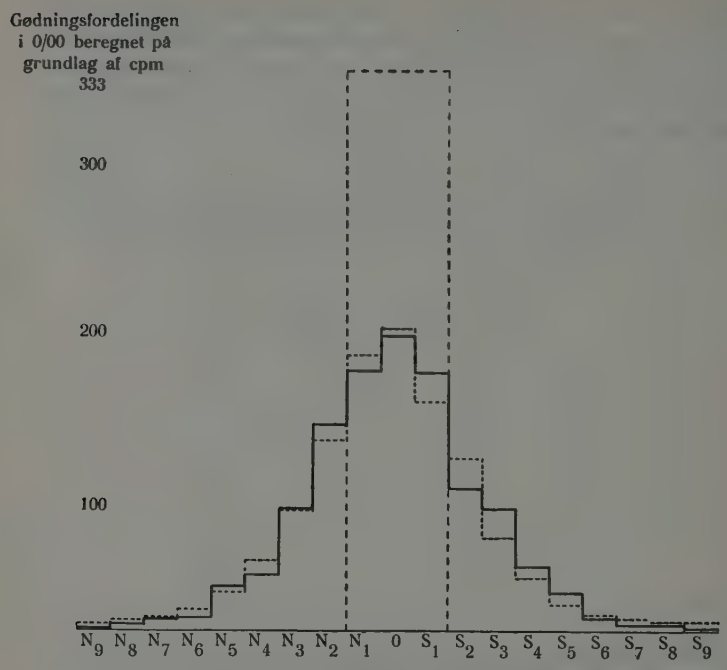


Fig. 5. Byg, Askov Lermark. Udslæbning af radioaktivt superfosfat efter »6 år« vist på grundlag af jordprøver og planternes optagelse af fosfor.

på grundlag af jordprøver, den punkterede linie viser den relative mængde radioaktivt fosfor, planterne under samme forhold har fundet. Efter »6. og 7. års« jordbehandling er jorden tilberedt til såning. Dette kan måske forklare lidt af den uoverensstemmelse, der er.

Når hensyn tages til de uundgåelige arbejdsfejl, må man sige, at de to kurver, bestemt på grundlag af uafhængige metoder, falder meget nær sammen.

Tilsvarende billede fra Sandmarken er vist i fig. 6. I linierne E_1 og E_2 er planter og jordprøver ikke helt enige om den relative mængde af radioaktivt superfosfat, men helhedsbilledet angående udslæbningen er meget nær det samme, enten den ene eller den

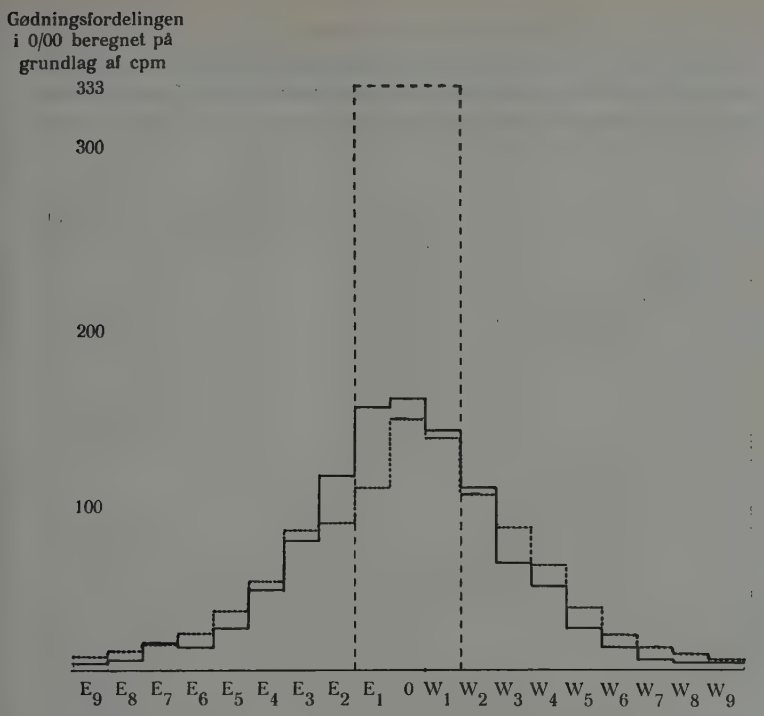


Fig. 6. Kålroer, Askov Sandmark. Overslæbning af radioaktivt superfosfat efter »7 år« vist på grundlag af jordprøver og planternes optagelse af fosfor.

anden metode bruges. Jordprøvemetoden er dog langt den nemmeste.

De anførte undersøgelser lider under den mangel, at det jo rent faktisk ikke er 6 eller 7 forskellige år, jordbearbejdningen har fundet sted i. Anvendelsen af radioaktivt superfosfat, der som tidligere omtalt har en halveringstid på 14,3 døgn, muliggør kun, at der arbejdes nogle få måneder med denne forbindelse. Man får således ikke at vide, hvorvidt det ville være gået på samme måde, dersom klimafaktoren kom til at spille ind i forbindelse med fosforsyrens fastlægning gennem årene.

For nu at søge at få et billede af udslæbningen, når også årene og planternes bortførsel er med, udtoges jordprøver til fosforsyre-

bestemmelse i det gamle forsøg på Askov Lermark i en parcel, hvor der siden 1923 er givet 1½ kunstgødning og en naboparcel, hvor der fra 1935 kun er givet kvælstof og kali, men ingen fosforsyre. Jordprøverne blev udtaget efter afsatte linier med 25 cm mellemrum. Resultaterne er vist i fig. 7.

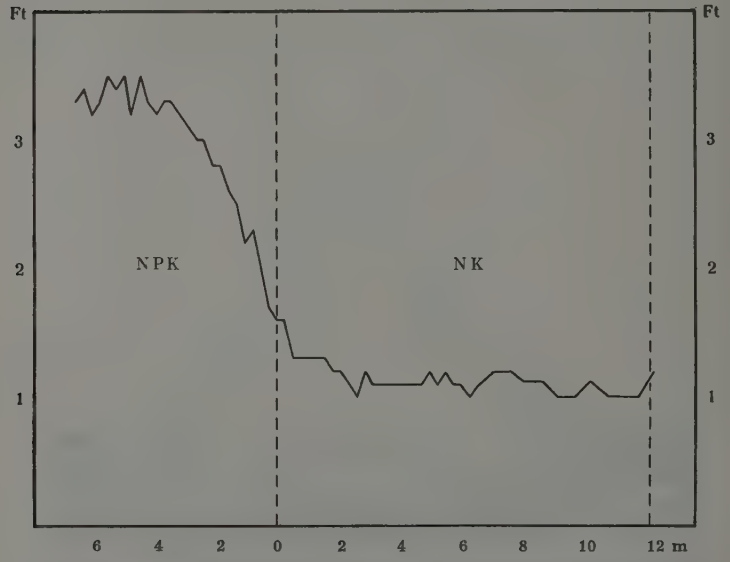


Fig. 7. Overslæbning af fosforsyre i de gl. forsøg B_3, Askov Lermark, målt ved Ft.

Der ses et tydeligt fald i Ft i den fuldt kunstgødede parcel begyndende 3 m fra den grænse, hvortil begge parceller er gødet. Ft i parcellen, 1½ kunstgødning, er godt 3, men falder til godt 1,5 på grænsen mellem de to parceller, og faldet fortsætter yderligere, indtil der nås et Ft på godt 1 i den fosformanglende parcel 2 m inde i parcellen.

Denne undersøgelse, hvor det er fosforsyretallet, der er udtryk for fosformængden i jorden, tyder ligeledes på, at der under jordens bearbejdning er sket en flytning af den tilførte fosforsyre.

På Askov Lermark og Askov Sandmark er der i 1958 gennemført 2 forsøg med radioaktivt superfosfat, med det formål at undersøge, i hvilken grad superfosfat flyttes med redskaberne under jordens behandling.

Forsøgene er gennemført på den måde, at der er udstrøet radioaktivt superfosfat på 30 m² i en mængde, der svarer til 1080 kg pr. ha. Derefter er der foretaget, hvad der svarer til eet års normal jordbearbejdning på tværs af arealet, og jordprøver er udtaget for at måle udslæbningen. Denne fremgangsmåde er gennemført 6 gange (»år«) på Lermarken og 7 gange (»år«) på Sandmarken. Jordbearbejdningen blev gennemført på 2 dage.

De opnåede resultater fra begge forsøg stemmer nøje overens. Efter 1 »år« findes radioaktivt superfosfat på Askov Lermark 2½—3½ m udenfor den gødede parcel og på Askov Sandmark 1½—4½ m fra gødningsparcellen. Efter 6 »års« jordbehandling på Askov Lermark og 7 »år« på Askov Sandmark, er der fundet radioaktivt superfosfat 7½ m på hver side af gødningsparcellen.

De udslæbte mængder er ikke ubetydelige. Efter 1. »års« jordbehandling på Askov Lermark er der 771 ‰ af den oprindeligt tilførte mængde superfosfat tilbage på den gødede parcel. I den gødede parcel + værneparcel på 1 m findes de 950 ‰, medens 50 ‰ er slæbt ud i naboparcellen. Efter 6 »år« er der kun 485 ‰ af den på parcellen tilførte mængde superfosfat tilbage. Regnes værneparcellen med, findes 693 ‰ superfosfat i gødningsparcel + værneparcel og 307 ‰ findes i naboparcellen.

På Askov Sandmark fandtes efter 1. »år« ligeledes 771 ‰ tilbage i gødningsparcellen af den oprindeligt udstrøede mængde. I gødningsparcel + værnebælte kunne genfindes 915 ‰, medens 85 ‰ er slæbt ud i naboparcellen. Efter 7 »år« er der kun 442 ‰ tilbage i gødningsparcellen, 657 ‰ findes i gødningsparcel + værneparcel, og 343 ‰ er genfundet i naboparcellen.

De på grundlag af jordprøver opnåede resultater er kontrolleret gennem afgrødeanalyser. Der er udtaget afgrødeprøver af byg fra Askov Lermark og af kålroer fra Askov Sandmark. Afgrødeprøverne er udtaget i de samme linier som jordprøverne. Såvel i byg som i kålroer er der fundet radioaktivt fosfor i samme

afstand og meget nær i samme relative mængder som fundet gennem jordprøverne.

Da en undersøgelse over udslæbning af radioaktivt superfosfat rent faktisk ikke kan gennemføres over en længere årrække som følge af det radioaktive superfosfats henfald, har man gennem denne undersøgelse ikke kunnet belyse, om de klimatiske forhold har betydning for fosforsyrens udslæbning i forbindelse med dens fastlægning.

Der er søgt udtryk for dette gennem udtagning af jordprøver i de gamle forsøg på Askov. I naboparceller, hvoraf den ene har fået fuld kunstgødning siden 1923 og den anden kun kvælstof og kali siden 1935, er der udtaget jordprøver til bestemmelse af fosforsyretal efter linier med 25 cm mellemrum. Fosforsyretallet, der giver udtryk for jordens indhold af fosforsyre, er 3 i den fuldgødede parcel, men i den fuldgødede parcel 3 m fra grænsen mellem de 2 parceller begynder tallet at falde. Faldet hører ikke op på parcelgrænsen, men fortsætter 2 m ind i den ikke fosforsyregødede parcel. Denne undersøgelse tyder således også på, at der sker en ikke ubetydelig udslæbning af superfosfat med redskaberne.

Fra ældre kalkforsøg vidste man, at en sådan udslæbning fandt sted.

Et meget vigtigt spørgsmål i denne forbindelse er derefter, om den overslæbte gødning er fysiologisk aktiv eller borte set fra planternes synspunkt. Det er af betydning, at få svar på dette spørgsmål af 2 grunde.

1) Er den overslæbte gødning aktiv, må værneparcellerne gøres bredere. 2) Er den inaktiv, er der ingen eftervirkning.

Fortolkning af resultater fra forsøg med eengangsmængder må ses på baggrund af disse forhold.

SUMMARY

The aim of experiments was to investigate the extent to which superphosphate was shifted by the implements during cultivation. For this purpose two experiments were carried out at the Askov Research station in 1958 on clay loam and sandy loam respectively.

To a plot 3×10 metres, superphosphate, at the rate of 1080 kg/ha and labeled to 0,25 mc ^{32}P pr. g of phosphorus, was given by hand. It

was worked into the upper layer of the soil by help of hand rake and garden tiller.

Work equal to one year's normal cultivation was now carried out across the area and soil samples taken, this procedure replicated 6 times for the clay loam area and 7 times for the sandy loam area. Cultivations and soil sampling were finished in two days.

One year's normal cultivation consisted the treatments, following each other, this way: Spring-tooth harrow, ploughing (3 in. deep), double harrow (two times), ploughing (6 in. deep), spring-tooth harrow, spike-tooth harrow.

Figures 1 and 2 are illustrating the experimental area, the shaded parts have been dressed with superphosphate. The vertical lines, indicated by the letters N, S, E and W, the distance between each being 1 meter, are the lines along which the soil samples were collected.

Soil samples were dryed, sieved and mixed, and smaller samples were counted directly with a G.M.-tube. Table 2 shows the results of the soil counting from the clay loam plot. The per mille radioactivity of the total, found after each "cultivation year" (år) is given as a function of the distance from the centerline of the plot, and in figure 3 these results are shown graphically. Correspondingly table 3 and figure 4 present the results from the sandy loam plot.

There was complete correlation between results from both experiments. After 1 "cultivation year" radioactive superphosphate was detected 2½—3½ metres outside the treated area in the clay loam plot and 1½—4½ metres outside the treated area in the sandy loam plot. After 6 "years" cultivation in the plots with loamy and 7 "years" with sandy soil radioactive superphosphate was detected 7½ metres on either side of the treated areas.

Relatively large quantities of superphosphate were shifted. After 1 "years" cultivation in the clay plot 77,1 % of superphosphate originally applied remained in the dressed plot. 95 % was found in this plot plus the buffer area whilst 5 % had been shifted into the adjacent plots. After 6 "cultivation years" only 48,5 % superphosphate was found in the plot originally treated 69,3 % in this plot plus the buffer area and 30,7 % was found in the adjacent plots.

In the sandy soil plot (as with the clay plot) 77,1 % of the original superphosphate remained after 1 "cultivation year". 91,5 % was present in the treated plot plus buffer area whilst 8,5 % had been shifted to the adjacent plots. After 7 "cultivation years" only 44,2 % remained in the treated plot, 65,7 % in the treated plot plus buffer area and 34,3 % was recorded in the adjacent plots.

The results obtained, on the basis of soil samples, were checked by analyses of the growing crops. Crop samples of barley were taken from the clay plot and of swedes from the sandy plot. The crop and soil samples were taken from the same places within the experimental areas. Radioactive phosphorus was found in both barley and swedes

in the same relative quantities as in the corresponding soil samples. (Fig. 5 and 6).

Because of the short halflife of radioactive phosphorus it was not possible to carry out experiments over a number of years in order to establish whether or not climatic conditions had contributed to the shifting of phosphoric acid.

An attempt was made to establish this climatic influence by taking soils samples from the older experimental plots at Askov.

Samples for determination of the phosphoric acid content of the soil were taken in the two adjacent plots in lines at distances of 25 cm. One plot had been given full dressings of fertiliser since 1923 (NPK) and the other (NK) had since 1935 received only nitrogen and potassium. The phosphoric acid figure (which expresses the content of phosphoric acid in the soil) was 3 in the plot given complete dressings of fertilizer, however 3 metres from the borderline between the 2 plots but within the plot which had the full fertiliser treatment the figure began to fall. This fall did not stop at the borderline, but continued for 2 metres into the plot which was not dressed with phosphoric acid fertiliser. This investigation indicated that implements move considerable quantities of superphosphate. (Fig. 7).

The conclusion to be drawn must be that the accepted width of buffer areas in permanent trial plots should be reconsidered and when interpreting results of experiments with one application of fertiliser it must be borne in mind that a large part of the fertiliser originally applied to a particular plot may have been moved elsewhere over the years.

From older lime experiments we knew, that such a shift took place.

An important question in this connection then is, if the shifted fertiliser is physiologically active, or if it has disappeared seen from the point of view of the crop.

It is important to answer this question for 2 reasons.

1) If the shifted fertiliser is active, the buffer area must be wider.
2) If it is inactive, there is no residual effect.

Exposition of results from experiments with one time dressing of high amounts fertiliser are to be seen in background of this facts.

Meligethes-arternes forekomst på korsblomstrede i Danmark

Af Jens Møller Nielsen

INDHOLDSFORTEGNELSE

Fangbakkernes anvendelsesmuligheder 307
Samlet fangbakkeresultat 316
Meligethes-arternes værtplantevalg 319
Fangbakkekurvens form og beliggenhed 325
De enkelte bakkers registrering af Meligethes-arternes sværmning 335
Klimaets indflydelse på Meligethes-arternes sværmning .. 340
Meligethes-arternes fremkomst 341
Meligethes-arternes søgning til deres overvintringsbiotoper .. 343
Sammendrag 343
Summary 344
Litteraturfortegnelse 345

Nærværende afhandling er et uddrag af en hovedopgave til erhvervelse af den jordbrugsvidenskabelige licentiatgrad i landbrugszoologi. I denne opgave optog en diskussion af fangbakkernes muligheder en fremtrædende plads. Da størsteparten af spørgsmålene vedrørende *Meligethes*-arternes biologi er søgt besvaret ved hjælp af gule fangbakker, vil det være nødvendigt i det følgende at fremlægge nogle forsøgsresultater over *Meligethes*-arternes farvereaktion samt ganske kort at opridse de øvrige forhold, der kan øve indflydelse på denne fangstmetode.

Fangbakkernes anvendelsesmuligheder

Overfor de fleste insektarter er gult den mest tiltrækkende farve.

Nolte har undersøgt *Meligethes*-arternes farvevalg, og han kommenterer sin undersøgelse således: »Es handelt sich dabei in der Hauptsache um *Meligethes aeneus* Fabr., aber auch um die von Bollow, Scherney sowie meinem Mitarbeiter Fritzsche und mir ebenfalls auf dem Raps nachgewiesenem weiteren Arten

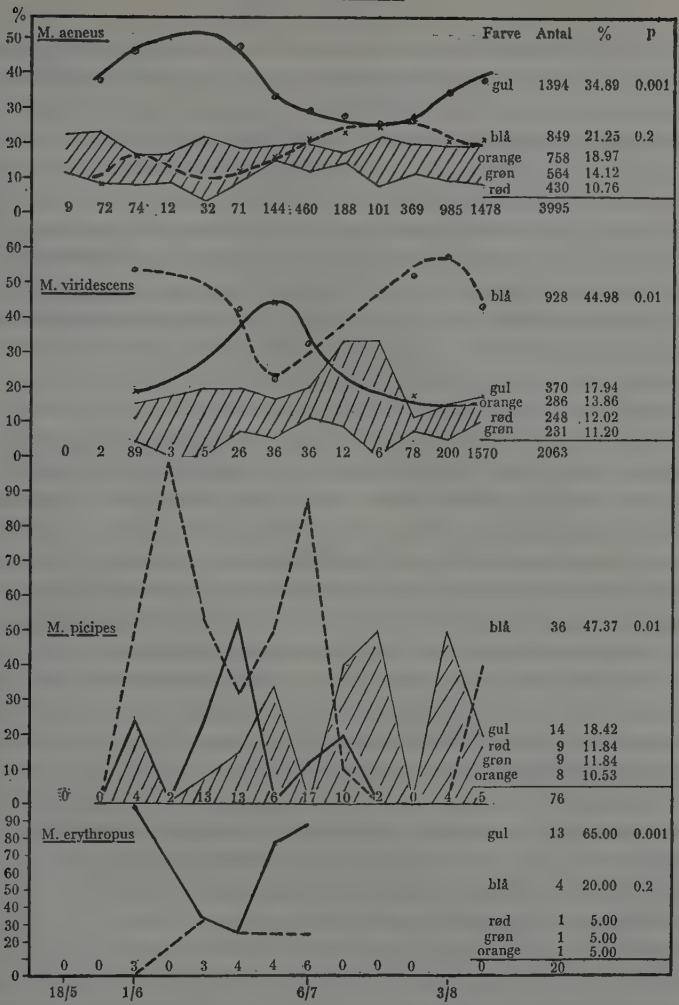
dieser Gattung, die nach Untersuchungen meines Mitarbeiters Fritzsche sämtlich auf Gelbschalen in gleichen Weise wie *M. aeneus* reagieren«.

Disse erfaringer blev det besluttet at efterprøve. Spørgsmålet er selvsagt meget betydningsfuldt, da *Meligethes*-arternes fordeling i de gule fangbakker gerne skulle være et repræsentativt udtryk for arternes fordeling i naturen.

I foråret 1956 opstilledes fangbakker ($32 \times 32 \times 10$ cm) i farverne rødt, orange, gult, grønt og blåt. Farverne var de reneste af de gængse handelsvarer. Efter hver ugentlig tømning blev bakkerne fyldt ca. ¾ op med en 1 pm. vandig nikotinopløsning, den samme styrke som er anvendt i de gule fangbakker, der gennem de sidste fire år har været opstillet rundt omkring i landet. Sorteringen af de sidstnævntes indhold de foregående år havde vist, hvor i landet man kunne vente at finde de forskellige *Meligethes*-arter. Udstationeringen af de farvede serier foregik på grundlag af disse erfaringer. Den mest udbredte art, *Meligethes aeneus*, voldte i denne henseende ingen vanskeligheder. Med særligt henblik på *M. coeruleovirens* blev en serie opstillet på statens forsøgsstation ved Borris, hvor der også var mulighed for en kraftig tilflyvning af *M. viridescens*. Der blev opstillet bakker ved St. Heddinge med det håb, at de ville vise *M. pipcipes*' farvereaktion, hvilket også gjaldt for en farvet serie på Trollesminde, Hillerød. Ialt blev der opsat fire farvede serier, idet der også var en på Statens plantepatologiske Forsøg. Med undtagelse af sidstnævnte, som stod i en sennepsafgrøde, blev de opstillet i de samme omgivelser som de almindelige gule fangbakker. Alle bakkerne var hævet 10—20 cm over jorden. I en afstand af 30—40 cm omkring bakkerne var jorden ubevokset. For at undgå grove fejl ved tømningerne, blev bakkerne i løbet af forsøgsperioden ikke flyttet indbyrdes.

RESULTATER

Som det fremgår af fig. 1 foretrækker *M. aeneus* i disse forsøg, som det også er tilfældet i de tyske, den gule farve. Den gennemsnitlige rækkefølge: gult 34,89 pct., blåt 21,25 pct., orange 18,97 pct., grønt 14,12 pct. og rødt 10,76 pct.



Figur 1. *Meligethes*-arternes farvereaktion.

Ubrudt linie angiver de fire arters reaktion på gult i tidsrummet $^{18}/_{5}$—$^{10}/_{8}$.
Stiplet linie angiver arternes reaktion på blålt.
Skraveret område angiver arternes reaktion på rødt, orange og grønt.

For hver indsamlingsdato og for hver farve er anført hvormange af hver af arterne, der er fanget. Arternes procentvise fordeling efter farvevalg og de tilsvarende p-værdier er også anført.

Variansanalysen viser, at forskellen mellem gult og de andre farver er statistisk sikker endog ved 0,001 kriteriet. Mellem de farver, der tiltrækker *M. aeneus* i ringe grad, indtager blåt muligvis en særstilling, $p = 0,2$. Mellem orange, rødt og grønt er variationen af samme størrelsesorden som fejlen.

Interessen for blåt er i disse undersøgelser større, end den Nolte finder. Det kan meget vel skyldes, at de tyske forsøg er inddraget på et ret tidligt tidspunkt af sommeren. I nærværende undersøgelser søger *M. aeneus* nemlig i stigende grad de blå bakker i sommerens løb. På intet tidspunkt overstiger antallet i den blå bakke det i den gule, men i et par uger fanger de to bakker lige mange. De sidste to uger sker der atter en forskydning i arternes farvevalg til gunst for den gule farve.

Hvad angår *M. viridescens* blev resultatet i betragtning af Nolte's angivelser en overraskelse, skønt indsamlinger af glimmerbøsser i forskelligt farvede blomster i forvejen havde givet et fingerpeg om en anden farvereaktion for denne arts vedkommende. Den gennemsnitlige rækkefølge: blåt 44,98 pct., gult 17,94 pct., orange 13,86 pct., rødt 12,02 pct. og grønt 11,20 pct.

Variansanalysen giver en sikker forskel mellem blå og de andre farver ved 0,01 kriteriet. Mellem de andre farver er variansen betydelig mindre end fejlens varians, og der synes således ikke at være væsentlig forskel på de andre farvers indvirkning.

M. picipes' farvereaktion lignede meget *M. viridescens*'. Den gennemsnitlige rækkefølge: blåt 47,37 pct., gult 18,42 pct., orange 10,53 pct., rødt 11,84 pct. og grønt 11,84 pct.

Variansanalysen viser også hos denne art en sikker forskel mellem blå og de andre farver ved 0,01 kriteriet, ligesom næsten hele variationen mellem farver er at finde mellem blå og de andre farver, mens variationen mellem gult, orange, rødt og grønt er betydelig mindre end fejlvariationen.

Omend materialet også for denne arts vedkommende er for lille til, at man kan anføre noget nævneværdigt om en farvemæssig årstidsvariation, er det værd at bemærke, at der ikke er fanget *M. picipes* i de gule bakker udenfor perioden 8. juni til 13. juli. Betragter man den procentiske fordeling på farverne hos *M. viridescens* i samme periode, ses også her en antydning af, at gult i dette tidsrum øver en stærkere tiltrækning end i den øvrige del

af sommeren. *M. aeneus* tiltrækkes derimod forholdsvis svagt af gult i denne periode. De tre arter synes således at nærme sig hinanden i farvepreference i dette tidsrum.

De få *M. erythropus*, der blev indfanget i denne undersøgelse, fandtes ligesom det var tilfældet med *M. aeneus* for størsteparten i de gule bakker.

Den gennemsnitlige rækkefølge: gult 65,00 pct., blåt 20,00 pct., orange 5,00 pct., rødt 5,00 pct. og grønt 5,00 pct.

Forskellen mellem gult og de andre farver er på basis af variansanalysen ganske overordentlig sikker (0,001 kriteriet). Med nogen sandsynlighed kan der endvidere skelnes mellem blåt og de tre resterende farver, orange, rødt og grønt (0,2 kriteriet).

M. coeruleovirens skuffede ved slet ikke at vise sig i de farvede bakker.

Hvor interessante disse fysiologiske forskelle *Meligethes*-arterne imellem end må siges at være, virker de her, ud fra de synspunkter, man ved en artsopgørelse af fangsten i de gule bakker må anlægge, ret uheldigt. Når således *M. viridescens*, *M. picipes* og muligvis flere arter foretrækker andre farver end *M. aeneus*' preferencefarve, gult, som er anvendt i fangbakkerne landet over, vil disse naturligvis være for svagt repræsenteret, når der ønskes et udtryk for arternes forholdsmæssige udbredelse. Hvis arternes årstidsvariation i farvereaktion heller ikke er overensstemmende, hvilket synes at være tilfældet, vil dette forhold yderligere forskyde opgørelsen efter de gule fangbakker bort fra arternes virkelige udbredelse i naturen. Disse indvendinger mod fangbakkeopgørelsen for *Meligethes*-arternes vedkommende er alvorlige og må tages i betragtning ved tydningen af resultaterne.

Foruden farvetonen er det sandsynligt, at renhed, mætningsgrad, lysintensitet og tilbagekastning af ultraviolet også har stor betydning for insektfangsten. Forsøg med forskellige jordtyper som omgivelse for gult har foreløbigt vist, at de i høj grad virker differentierende på de insektarter, som søger den gule farve. I denne forbindelse søges klarhed over, hvorvidt forskellene skyldes positiv/negativ kromotaksi eller forskelsreaktion, og hvor stor indflydelse omgivelsernes ultraviolette remission har. Rent bortset fra den selvfølgelige værdi det har at fravriste natu-

ren nogle af dens hemmeligheder på dette område, leder disse undersøgelser os ind på nye veje i kampen mod skadedyrene (kalkningstidspunkter, underkulturer o.a.), ligesom de meget vel kan medvirke til at fuldstændiggøre vor forståelse af mange insektarters lokalt prægede forekomst.

Elevation: En sammenligning af *Meligethes aeneus*-fangsten i to højder igennem fire år er foretaget på grundlag af to bakker anbragt ½ og 2 m over jorden på Statens plantepatologiske Forsøg. Arten er forekommet i størst mængde i bakken i ½ m højde.

Størrelse: Spørgsmålet om den mest hensigtsmæssige fangbakkestørrelse har MOERICKE besvaret. Han fandt, at fangintensiteten steg fra de mindste gule bakker (2,6 cm diameter) til størrelsen ca. 34 cm diameter. Derefter var intensiteten aftagende.

De fangbakker, der har været udstationeret i Danmark, er ved den gule kant $33 \times 50 \times 5$ cm. Til farveundersøgelsen har en lidt anden type været anvendt, malet indvendigt helt op til kanten, $32 \times 32 \times 10$ cm.

Duftstoffer: GÖRNITZ viser, at det er muligt at forøge fangbakkernes tiltrækning af korsblomstredes insekter ved tilsætning af rapspressesaft. De forskellige arters forhøjede tilflyvning er dog underlagt betydelige svingninger. Hans forsøg viser, at forholdet mellem farve- og lugtesansens betydning er meget variabelt mellem insektarterne.

Som det vil fremgå af denne korte oversigt over de vigtigste erfaringer med fangbakker, kan en række forhold forhindre, at de gule fangbakker giver et sandt billede af *Meligethes*-arternes indbyrdes talforhold i luften på det pågældende sted. Det drejer sig om fangbakkernes farve (tone, renhed, mætningsgrad, lysintensitet og iblanding af ultraviolet), størrelse, lugt, fugtdannelse, højde over jorden, vindstyrken og fangbakkernes omgivelser. Før *Meligethes*-arternes reaktion heroverfor er grundigt undersøgt, så der ved konklusionen af resultaterne kan tages hensyn hertil, må *Meligethes*-arternes udbredelse, målt ved hjælp af gule fangbakker, tages med noget forbehold. Dette gælder ganske særligt for arternes *absolutte* kvantitative og kvalitative udbredelse. Af ligeså stor interesse er imidlertid arternes *relative* landsdels- og egnsmæssige udbredelse, såvel kvantitativt som kvalitativt. I

denne henseende giver bakkerne et sikrere udtryk, idet bakkernes farve, størrelse, lugt, fugtighed og elevation, som er ens for dem alle, elimineres. På vindomsuste steder vil der ikke findes mange dyr i bakkerne, da den aktive flugt her indskrænkes. Dette vil ved en uheldig bakkeplacering naturligvis let kunne fortegne billedet af arternes udbredelse for en hel egn. Da bakkerne følger afgrøderne, og undersøgelsen strækker sig over fire år, vil der her i nogen grad ske en udjævning således, at det samlede resultat for hver lokalitet kan sammenlignes. Hvad angår den gule farves omgivelse, har den i selve fangbakken (grå kant) været ens for alle. Ligeledes har den omgivende afgrøde, dens vækst og dækning af jorden stort set været ens for alle lokaliteterne. Bakken er så vidt muligt anbragt på skillelinien mellem en kålroemark og bederoemark; hvis dette ikke kunne lade sig gøre, så i en kålroemark eller bederoemark. Tilbage er der det stykke udækket jord, som omgiver bakkerne. Her er der mulighed for en artsselektiv virkning for de forskellige jordtyper som omgivelse for gult. I forbindelse hermed er der gjort forberedelse til undersøgelse af de forskellige jordtypers ultraviolette remission.

Følgende sammenligninger vil give et indtryk af fangbakkernes sikkerhed som måleredskaber og deres rækkevidde.

Spredningen af fangstens størrelse og sammensætning »på stedet«, eller den tilfældige variation, er søgt belyst ved to bakker, der i 1955 anbragtes på Statens plantepatologiske Forsøg ca. 1 m fra hinanden og behandlet ens. Der er ganske god overensstemmelse. Kurverne følger i deres væsentlige forløb hinanden, idet deres toppunkter tidsmæssigt falder sammen.

I de sidste tre år har to bakker, St. A. og St. B, været opstillet på statens forsøgsstation ved Studsgård i en til tohundrede meters afstand, under iøvrigt nogenlunde ens betingelser. Fig. 3 og 4 (side 329—331) viser, at spredningen også her er lille og overensstemmelsen god.

Det samme er tilfældet med bakkerne på henholdsvis Statens plantepatologiske Forsøg og statens forsøgsstation, Virumgård, hvor afstanden har været ca. 1 km (se figurerne for indsamling på diverse lokaliteter og kort II). Af kortet kan også ses, at der i mængde- og artsfordeling er jævne overgange fra egn til egn.

Kort I.

Fangbakkernes placering.
Lerjord.
Diluvialsand.
Hedesand.
Udefineret.
50 km
Si.
Tø.
Mo.
Ho.
Ha.
Sk.
Su.
As.
Bo.
Dd.
Dj.
Vb.
St.
Br.
Sb.
Hi.
Od.
Vi.
Gr.
Va.
Sp.
Lu.
Rb.
Hs.
Ko.
Ri.
Sh.
Sm.
Jy.
Lk.
Sa.
Es.

BO	Bornholm (konsulent A. Juel-Nielsen).
RØ	Sophiehøj (forsøgsleder Viggo Lund).
SA	Næsgaard Agerbrugsskole (landbrugslærer Rask).
TY	Tystofte (statens forsøgsstation).
SH	Stevns (konsulent Aage Madsen, St. Heddinge).
RI	Ringstedegnen (konsulent Johs. Sørensen, Ørslev).
HØ	Høng (Høng landbrugsskole).
SPF	Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby.
VI	Virumgaard (statens forsøgsstation).
HI	Trollesminde, Hillerød.
OD	Odsherred (konsulent H. Jensen, Asnæs).
KO	Korinth (landbrugslærer J. Heie Petersen, landbrugsskolen).
AA	Aarslev (statens forsøgsstation).
ES	Slesvig (konsulent Thomas Pedersen).
LK	Læk, Sydslesvig (konsulent A. Holm Jacobsen).
JY	St. Jyndevad (statens forsøgsstation).
SM	Højer (statens marskforsøg).
AL	Als (Rønhave).
HS	Haderslev (konsulent P. R. Madsen).
LU	Lundgaard (statens forsøgsstation).
SP	Spangsbjerg (statens forsøgsstation).
VA	Vandel (forsøgsleder Børge Jacobsen).
GR	Grindsted (inspektør P. Stendevad).
BR	Borris (statens forsøgsstation).
SB	Skanderborg (Godthaab).
STA	
STB	Studsgaard (statens forsøgsstation).
STC	
VB	Videbæk (konsulent L. Hangaard Nielsen).
UL	Ringkøbing (konsulent A. Skarregaard).
ØD	Ødum (statens forsøgsstation).
DJ	Djursland (konsulent E. Staunskjær).
SK	Skive (forsøgsleder Haldrup, Abildgaard).
AS	Asmild Kloster (landbrugslærer L. Svendsen).
SU	Struer (konsulent G. Danø).
MO	Mors (konsulent Engelhart Jensen).
HO	Hornum (statens forsøgsstation).
TP	Tylstrup (statens forsøgsstation).
SI	Sindal (konsulent Martin Christensen).

På baggrund af de her nævnte forhold er det berettiget at betragte fangsten i en bakke som udtryk for *Meligethes*-arternes mængde- og artssammensætning på hele den pågældende egn. At dette kun gælder under nogenlunde ens ydre forhold, ses af fangsten i bakken St. C på Studsgård, som i 1954 og 1955 var anbragt på en ryddet ager midt i en plantage. Fangstens mængde og karakter var her væsentlig forskellig fra de i bakkerne St. A og St. B. Ekstreme forhold af denne art er imidlertid søgt undgået ved udstationeringen af fangbakkerne.

Hvad angår sikkerheden i selve artsbestemmelsen var højesteretsdommer dr. phil. h.c. Victor Hansen så venlig at efterbestemme tvivlstilfældene.

Samlet fangbakkeresultat

Alt ialt er fangsten i 113 gule fangbakker sorteret og talt. Når det betænkes, at hver af disse bakker er blevet tømt en gang om ugen i ca. 6 måneder, og at der ofte har været flere hundrede, til tider flere tusinde glimmerbøsser i en uges fangst, forstås det, at sorteringen har været meget tidskrævende. I de tilfælde, hvor der i en bakke har været over 2—300 glimmerbøsser, er det også, for at sorteringsarbejdet ikke skulle antage altfor voldsomme dimensioner, undladt at sortere og tælle alle billerne. Der opnåedes en tilstrækkelig sikkerhed ved at samle prøvens biller i et lag, så de dannede en cirkelflade i en petriskål. Af denne blev der udtaget to cirkeludsnit på hver 100 biller. Efter sorteringen blev arternes gennemsnit af de to portioner regnet ud og multipliceret med 1/100 af det samlede antal biller. Dette blev beregnet ved sammenligning med måleglas, som indeholdt bestemte mængder af de forskellige *Meligethes*-arter (middelfejl: ca. 2 pct.). Denne gælder for de mest almindelige arter, hvor den relative sikkerhed naturligvis er størst. Kurverne vil dog også for de sjældnere arter i deres hovedforløb være troværdige, og i de samlede resultater vil der være sket en udjævning, så de ikke er påvirket væsentligt af denne fremgangsmåde.

Det samlede antal biller i denne opgørelse andrager 417.500. Som det fremgår af tabel 1 udgør *M. aeneus* hovedparten, ca. 75 pct.

Tabel 1. Samlet fangbakkeresultat

	1953		1954		1955		1956			
	gns. af 16	%	gns. af 36	%	gns. af 34	%	gns. af 27	%	gns.	%
aeneus Fabr.	2279	84.5	1492	77.3	2840	61.5	4333	79.1	2736	74.3
viridescens Fabr. . .	375	13.9	408	21.2	1750	38.0	1122	20.5	914	24.8
picipes Storm.	29	1.1	17	0.9	18	0.4	13.4	0.2	19.4	0.5
coeruleovirens Först	11	0.4	10	0.5	9	0.2	3.7	0.07	8.4	0.2
erythropus Gyll. . .	2	0.1	1.7	0.1	1	0.03	6.7	0.1	2.9	0.1
viduatus Sturm. . . .	0.3	0.01	0.2	0.01	0.5	0.01			0.25	0.01
brunnicornis Sturm.	0.06		0.03						0.02	0.0006
lumbaris Sturm. . .					0.03				0.01	0.0003
subrugosus Gyll. . .					0.03		0.2		0.06	0.003
tristis Sturm							0.03		0.01	0.0003
ovatus Sturm.	0.006		0.03		0.03		0.07		0.05	0.002
lugubris Sturm . . .			0.03						0.01	0.0003
exilis Sturm.			0.03						0.01	0.0003
Ialt	2696.42		1929.02		4618.59		5479.10		3681.12	

M. viridescens er også almindelig og udgør sammen med *M. aeneus* ca. 99 pct. af den samlede fangst. *M. picipes* og *M. coeruleovirens* udgør det meste af den tiloversblevne procentdel. *M. erythropus* beslaglægger ca. 1 promille af den samlede fangst. De øvrige arter var sjældent at finde i bakkerne.

Bevægelsen gennem årene for det samlede antal og for de enkelte arter i absolutte tal og i procent kan aflæses af tabellen.

Kort I viser fangbakkernes placering og de definerede jordtyper.

Af kort II kan bevægelserne indenfor de enkelte lokaliteter følges gennem årene i absolutte tal og i procent. Cirklerne er konstrueret således, at radius er kvadratroden af det samlede antal biller i den pågældende gule bakke det pågældende år. Cirkeludsnittenes vinkler angiver billernes procentiske sammensætning for lokalitet og år.

Det ses, at der er fanget forholdsvis flere *Meligethes* inde i landet end ved kysterne og flere i Midtjylland end på øerne.

Ved vurderingen af variationen mellem de forskellige jordtyper, og indenfor disse mellem lokaliteter og mellem år, tages variansanalysen til hjælp.

M. aeneus. Den overordnede inddeling efter jordtyper viser en differentiering ved 0,05 kriteriet. Denne forskel skyldes navnlig det store antal på hedesandjorderne.

De underordnede inddelinger efter lokaliteter og år viser for lokaliteternes vedkommende med nogen sandsynlighed en differentiering, p 0,2, og for årenes vedkommende med overordentlig stor sandsynlighed en differentiering, p 0,001. Lokaliteterne er således hver for sig karakteriseret ved nogenlunde bestemte antal og sammen underlagt samme tydelige årlige svingninger for hele landet.

M. viridescens. Forskel mellem jordtyperne, p 0,05. Det i forhold til *M. aeneus* mindre samlede antal biller er i særlig grad knyttet til hedesandjorderne, faldende gennem diluvialsandjorderne til et ringe antal på lerjorderne.

De underordnede inddelinger indenfor jordtyperne viser større varians mellem lokaliteterne end indenfor, 0,05 kriteriet, og antyder større varians mellem år end indenfor, 0,2 kriteriet. For denne art, hvis krav er mere udprægede end *M. aeneus*', gælder det altså også, at lokaliteterne hver for sig er karakteriseret ved bestemte antal, som svinger sammen gennem årene.

M. picipes. Vi finder også her en forskel mellem jordtyperne ved 0,05 kriteriet. Den skyldes det forholdsvis store antal på lerjorderne, faldende gennem diluvialsandjorderne til et fåtal på hedesandjorderne.

Indenfor jordtyperne viser mellem lokaliteterne en differentiering ved p 0,01, mens variansen mellem år snarere er mindre end indenfor år, p 0,2. Med andre ord en sikker forskel mellem lokaliteter og nogen sikkerhed for ensartethed mellem år, hvilket sidste tyder på mindre afhængighed af klimatiske forhold for *M. picipes* end for de to dominerende arter.

Sammenfattende for mængdeudbredelsen af de tre ovennævnte *Meligethes*-arter:

En tydelig forskel mellem jordtyperne. *Flest M. aeneus og M. viridescens på hedesandjorderne og flest M. picipes på lerjorderne.*

Forskelle mellem lokaliteterne for de tre arter.

Forskelle mellem år for *M. aeneus* og *M. viridescens*, men ingen for *M. picipes* — snarere ensartethed.

For *Meligethes*-arternes procentiske sammensætning gælder:

Der findes en tydelig forskel mellem jordtyperne. Størst *M. aeneus* % og *M. picipes* % på lerjorderne og størst *M. viridescens* % på sandjord. De to dominerende arters *M. aeneus* og *M. viridescens* procentvise udbredelse varierer naturligvis imod hinanden, og således, at *M. viridescens*, hvis antal i særlig grad varierer med jordtyperne, svinger mellem 0 og 50 %, mens *M. aeneus* med dens mere jævne udbredelse svinger mellem 50 og 100 %. *M. picipes* kan på enkelte lerjordslokaliteter nå op på 15 %, mens den på hedejorderne sjældent når 1 %.

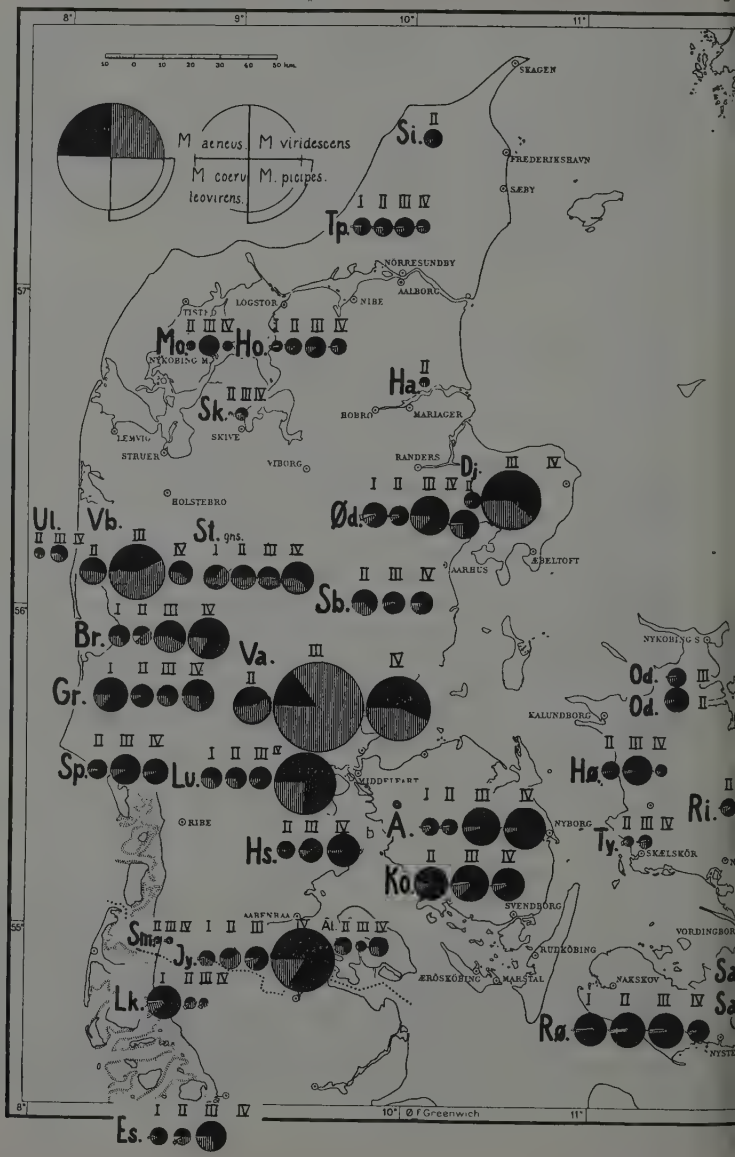
Kort II i forbindelse med variansanalysen giver en god oversigt over *Meligethes*-arternes forholdsmæssige udbredelse. Det ses heraf, at *M. aeneus* er den mest udbredte af arterne. Denne art har åbenbart den største tilpasningsevne. *M. viridescens* er knyttet til de lette jorder. Da de lette jorder hovedsagelig findes vest for den jyske højderyg, kan en overfladisk betragtning af kortet give det indtryk, at dens udbredelse ligesåvel kan være geografisk som jordbundsmæssigt bestemt. Det temmelig store antal på diluvialsandjorderne i de andre landsdele viser imidlertid, at jordbunden er den afgørende faktor. Hvorvidt det så er denne eller den plantevækst eller/og de fugtighedsforhold, den betinger, der er den primære årsag, kan ikke ses heraf. *M. picipes* er knyttet til de lerede jorder, navnlig i den sydvestlige del af landet. *M. coeruleovirens* og *M. erythropus* er knyttet til sandede jorder. Hvad angår *M. coeruleovirens* gør særlige forhold sig gældende, hvad der senere vil blive gjort rede for.

Meligethes-arternes værtplantevalg

I håb om at komme nærmere årsagen til *Meligethes*-arternes jordtypebestemte udbredelse, undersøgtes i sommeren 1955, om planteslægt, -art og -varietet indenfor korsblomsterne havde indflydelse på tiltrækningen af *Meligethes*-arterne.

Der blev dels sået, dels plantet en halv snes forskellige korsblomstrede på Statens plantepatologiske Forsøg. I disse blev der

Kort II. *Mængde- og artsfordeling af de fire almindeligste meligethesarter i Danmark og Sydslesvig i årene 19*



13°
57°
HFLSINGOR
I IV
II III IV
ÖGE
III IV
V
56°
55°
15°
SANDVIG
ALLINGE
I
III
IV
56°

jævnligt indsamlet glimmerbøsser, og planternes forskellige tiltrækning blev udtrykt ved *M. viridescens* pct. af det samlede antal *Meligethes*, som i forsøget kun omfattede *M. aeneus* og *M. viridescens*.

Tabel 2. Det samlede resultat af indsamlingerne

	M. aeneus	M. virid.	M. vir. %
Sinapisslægten			
Agersennep (*Sinapis arvensis L.*)	641	1	0.2
Gul sennep (*Sinapis alba L.*)	811	6	0.7
Brassicaslægten			
Rybsrække (*B. campestris L.*)			
Turnips (*B.c.L. rapifera*)			
Turnips (*B.c.L.r.*)	414	6	1.4
Rapsrækken (*B. napus L.*)			
Kålroe (*B.n.L.var. rapifera*)			
Kålroe (*B.n.L.var.r.*)	267	6	2.2
Raps (*B.n.L.oleifera*)			
Sommerraps (*B.n.L.var.o.*)	1623	34	2.1
Vinterraps (*B.n.L.var.o.*)	700	35	4.8
Kålrækken (*B.oleracea L.*)			
Savoykål (*B.o.L.var.b.subvar.sabauda*)	204	31	13.2
Bladkål (*B.o.L.var. acephala*) (*B.o.bullata*)			
Grønkål (*B.o.L.var.a.crispa*)	586	82	14.0
Fodermarvkål (*B.o.L.var.a.*)	248	44	15.1
Hovedkål (*B.o.L. capitata*)			
Spidskål (*B.o.L.var.c. elliptica*)	302	65	17.7
Rødkål (*B.o.L.var.c. forma rubra*)	33	9	21.4
Hvidkål (*B.o.L.var.c. alba*)	110	34	23.6
	5965	356	5.6

Undersøgelsen viser store forskelle i de korsblomstredes tiltrækning af *M. viridescens*. Sinapisslægtens arter tiltrækker ikke *M. viridescens*. Brassicaslægtens arter tiltrækker alle *M. viridescens*, men i meget forskellig grad. Der er påvist stigende til-

trækning fra rybsrækken gennem rapsrækken til kålrækken. Som det er tilfældet i genetisk og morfologisk henseende, indtager rapsrækken altså også en mellemstilling i *M. viridescens*-tiltrækning indenfor brassicaslægtens rækker. Indenfor raps- og kålrækken er der påvist forskelle i de enkelte varieteters tiltrækningskraft. For kålrækkens vedkommende stigende tiltrækning fra savoykål gennem bladkål til hovedkål. Indenfor hovedkålens subvarieteter synes endelig hvidkålen at øve den stærkeste tiltrækning på *M. viridescens*.

MELIGETHES-ARTERNES OPRINDELIGE VÆRTPLANTER

På grundlag af fangbakkeundersøgelserne, forsøget med forskellige korsblomster på Statens plantepatologiske Forsøg og omfattende indsamlinger rundt omkring i landet på korsblomstrede og andre plantefamilier, er det, når resultaterne sammenholdes med andres erfaringer, blevet muligt at anføre de oprindelige værtplanter for nogle af *Meligethes*-arterne.

M. aeneus

Den almindelige udbredelse, som *M. aeneus* kan fremvise over hele landet på alle de undersøgte korsblomstrede — og iøvrigt også på andre plantefamilier, viser, at denne art i høj grad er plurivor. For denne art, antagelig den oprindeligste af *Meligethes*-arterne, fortaber den oprindelige værtplante sig i fortiden, og den har for længst affundet sig med de forskelle, de korsblomstrede kan byde på.

M. viridescens

Med *M. viridescens* forholder det sig anderledes. Den er i højere grad stedbundet, hvilket i hvert fald for en del skyldes dens specielle krav til værtplanter. Af de tre almindeligste vilde gule

korsblomstrede agersennep, agerkål og kiddike, tiltrækkes den slet ikke af agersenneppen og kun i ringe udstrækning af agerkålen. Desværre var *Raphanus*slægten, hvortil kiddiken hører, ikke repræsenteret i forsøget på Statens plantepatologiske Forsøg, men de indsamlinger, der blev foretaget i kiddike viser, at den i høj grad søges af *M. viridescens*. De støtter Blunck's resultater, som også viser *M. viridescens*' forkærlighed for *Raphanus*-slægten.

M. viridescens' udbredelsesområde, de lette sure hedejorder, er samtidigt kiddikens vækstområde, mens såvel bille som plante er sjældnere på lerjordene.

Vild kål er ikke tilstrækkelig almindelig her i landet til at kunne have øvet større indflydelse på *M. viridescens*' udbredelse, som derfor navnlig må forklares som bestemt af kiddikens udbredelse.

M. picipes

Denne *Meligethes*-art viser sig i modsætning til *M. viridescens* tydeligt at undgå de rene sandjorder. Den er talrigst repræsenteret på de kraftige lerjorder på Lolland-Falster og Sydsjælland. På grund af dens relative sjældenhed har det været vanskeligere at få dens værtplanteforhold fastslået end for *M. aeneus* og *M. viridescens*. Den viste sig således slet ikke i værtplanteforsøget på Statens plantepatologiske Forsøg.

Det langt overvejende antal *M. picipes*, der blev indsamlet, er taget i agersennep og gul sennep. Dette set i forbindelse med *M. picipes*' udbredelsesområde, vist ved fangbakkeundersøgelsen, agersenneppens udbredelsesområde og analogien med *M. viridescens* kiddikebestemte udbredelse, retfærdiggør at antage *Sinapis*slægtens arter for *M. picipes*' oprindelige værtplanter.

M. coeruleovirens

Ved artsbestemmelsen af fangbakkematerialet for de første år undredes man over *M. coeruleovirens*' udbredelsesområder. De fulgte ingen klar linie, som tilfældet var med de førnævnte arters, hverken med hensyn til jordbund eller geografisk sammenhæng. For at komme til forståelse af dette søgtes i forsommeren 1956

efter artens tilholdssteder og værtplanter på de steder, fangbakkeundersøgelsen havde anvist. Det viste sig herved, at den holdt til på engkarse (*Cardamine pratensis L.*) og navnlig engkarse, der voksede i umiddelbar nærhed af vandløb eller på delvis oversvømmet eng, mens den sjældent var at finde på de eksemplarer, der stod lige i nærheden, blot under mere tørre forhold. Det har tillige vist sig, at alle de bakker, der har indeholdt *M. coeruleovirens*, har stået i nærheden af engkarselokaliteter. Billernes tidlige fremkomst i forsommeren falder også udmærket sammen med engkarsens tidlige udvikling.

Det her viste forhold, at *M. coeruleovirens* ikke blot synes meget afhængig af sin værtplante, men også af fugtighedsforholdene, maner til forsigtighed i tydningen af de andre *Meligethes*-arters udbredelsesområder. For *M. coeruleovirens'* vedkommende kommer dertil den forvirrende omstændighed, at den hidtil kun er fundet i et eksemplar øst for Storebælt (fangbakke, Høng 20/5-1955). Det på trods af, at engkarsen er almindeligt udbredt her, og gunstige udviklingsmuligheder skulle være til stede. I forsommeren 1956 søgtes således i mange engkarse ved åbredder på Sjælland, uden at træffe på nogen *M. coeruleovirens*. Altså med hensyn til denne arts udbredelsesområde, foruden værtplante og fugtighedsforhold, endnu en begrænsende geografisk faktor — hvortil forklaring savnes.

Fangbakkekurvernes form og beliggenhed

Biologien hos *M. aeneus* er i dag så godt kendt, at det er muligt rent spekulativt at finde frem til en kurve for *M. aeneus*-fangst i en gul bakke. Hvis denne hypotetiske kurves form og beliggenhed nu ligner gennemsnitskurven over de virkelige fangbakkefangster, får vi yderligere støtte for artens biologiske data og samtidigt sikkerhed for, at fangbakkerne er brugelige registratorer for billernes flugtaktivitet. Hertil kommer — hvad der ikke er mindre vigtigt — at vi ved at fremstille den kurve, der kan tegnes over *M. aeneus*-fangsten, ved analogislutninger ud fra de andre arters kurver, kan komme på sporet af biologiske forhold, som ikke tidligere har været kendt for disse arter.

Efter hvad vi ved om *M. aeneus*' flyvevaner, må vi kunne sammensætte den teoretiske fangbakkekurve af fire fordelingskurver, svarende til artens fire flyveperioder.

1. *M. aeneus* begynder i reglen at komme frem fra vinterskjulet sidst i april. RENKEN anfører fremkomsten ved en jordtemperatur på 8°C. SCHERNEY en lufttemperatur, dagmiddel: 8,6°C og dagmaximum: 15°C. Straks efter fremkomsten opsøger billerne de gule blomster af mange forskellige familier, hvor de indleder, hvad MÜLLER kalder deres »Reifungsfrass«, fordi hunnernes ovarier herunder færdigudvikles. Omend fremkomsten kan strække sig over en rum tid, må det formodes, at størsteparten af billerne kryber frem af deres skjul omtrent samtidigt. Da de overvintrer på ganske bestemte biotoper (RENKEN), må temperaturpåvirkningen, som medfører diapausens ophør, være nogenlunde ens for billerne, ligesom det må antages, at der kun undtagelsesvis er store forskelle i de enkelte billers reaktion i denne henseende.

Vi må altså ved regelmæssige tømninger af en gul fangbakke forvente at registrere denne flyveperiode ved en fordelingskurve, som begynder på et tidspunkt, hvor dagmiddeltemperaturen er 8—9°C. Den vil være stejl og skævt fordelt henimod dens udgangspunkt og i hovedsagen være afsluttet i løbet af en tre ugers tid.

2. Når hunnernes kønsorganer er færdigudviklede, søger de over på deres yngleplanter, de korsblomstrede, hidkaldt af disses duft. I 1955 iagttoges, at billerne på statens forsøgsstation, Virumgård, forlod mælkebøtterne i slutningen af maj ca. fire uger efter, at de begyndte at komme frem, hvorefter de i stedse stigende antal var at finde i et såtidsforsøg med raps.

Man må således i den gule bakke vente at finde materiale til en ny fordelingskurve, begyndende ca. fire uger efter den første kurves begyndelse. Den vil være lavere og med større spredning end denne, eftersom den vil optage den første kurves spredning i sig. Den vil sandsynligvis omfatte færre biller end den første, da billerne nu drages af planternes duft (uudsprungne korsblomstrede afgrøder kan være sorte af glimmerbøsser), mens de i valget af deres modningsplanter navnlig synes at blive tiltrukket af disses

gule farve (næsten udelukkende gule blomster, som formodentlig har forskellig duft — om overhovedet nogen).

3. Når billerne har fundet deres yngleplanter, parrer de sig, og æglægningen, som strækker sig over lang tid, påbegyndes straks efter. Det må formodes, at størsteparten af billerne nu falder til ro. I en rapsmark f. eks. vil der være såvel æglægnings- som ædemuligheder til sidst i juni. Omkring dette tidspunkt, hvor der i hovedsagen er sørget for artens videre bestående, uddør de nu etårige biller.

Udviklingstiden fra æggets lægning til imagos frembryden af jorden findes i litteraturen angivet meget forskelligt, fra 46 til 62 dage. De nyklækkede biller vil i de fleste tilfælde krybe frem af jorden i omgivelser, som ikke frembyder nævneværdige næringsmuligheder. Har de f. eks. levet deres larvetilværelse i en korsblomstret frøafgrøde, vil denne ved billernes fremkomst være høstet, afblomstret eller i hvert fald have mistet dens fristende præg. Billerne må gå på vingerne i søgning efter pollen.

Har udviklingsperioden været begunstiget med godt vejr, kan billerne nu ventes at optræde i mængder, der langt overgår antallet af den forrige generation ved fremkomsten i foråret. Selv under uheldige vejrforhold for udviklingen kan der ventes flere biller end om foråret, da der ellers vil ske en katastrofal forskydning i billernes naturlige balance, som aldrig har været tilfældet i de senere år, hvor glimmerbøsserne er blevet iagttaget og bekæmpet.

På grundlag af ovenstående må man i en gul fangbakke vente at kunne registrere en fordelingskurve over de nyklækkede billers flyvning til egnede ædeplanter. Eftersom æglægningen er foregået over et par måneder, omend kraftigst i den første tid, må denne have en meget bred basis. Den vil på den ene side være begrænset af udviklingstidens afstand fra anden fordelingskurves begyndelse, og på den anden side af cirka den samme afstand fra æglægningskurvens slutning, hvilket ofte vil falde udover grænsen for flugtaktivitet. Kurven vil stige stejlt fra midten af juli, til mere eller mindre betydelige højder omkring 1. august, for derefter at falde, i begyndelsen stærkt, senere svagt til henimod midten af september. Da gulpreferencen under denne sværmning ikke er så udtalt som om foråret (jfr. farvereaktionsforsøgene), vil den

gule fangbakke give et forholdsvist for lavt udtryk for billernes antal i denne periode.

4. Dette gælder også i nogen grad for den fjerde flugtkurve, som må forefindes, når billerne søger deres vinterkvarter. Til gengæld overlapper disse to sidste fordelingskurver hinanden. På et tidligt tidspunkt søger billerne til deres overvintringsbiotop, navnlig levende hegn på svære jorder, som bedst opfylder billernes krav til mørke, fugtighed og kulde under deres diapause (Renken). Nogle kan allerede findes der sidst i juli. Tilflyvningen foregår dog til ind i september, og enkelte efternølere indfinder sig ikke førend oktober.

Den fjerde fysiologisk begrundede fordelingskurve må altså begynde sidst i juli, stige til et maksimum i løbet af august, beliggende ved omkring samme højde som den tredie fordelingskurves, derefter falde kraftigt til midten af september og sluttelig langsomt nærme sig abcissen, som vil blive nået først i oktober.

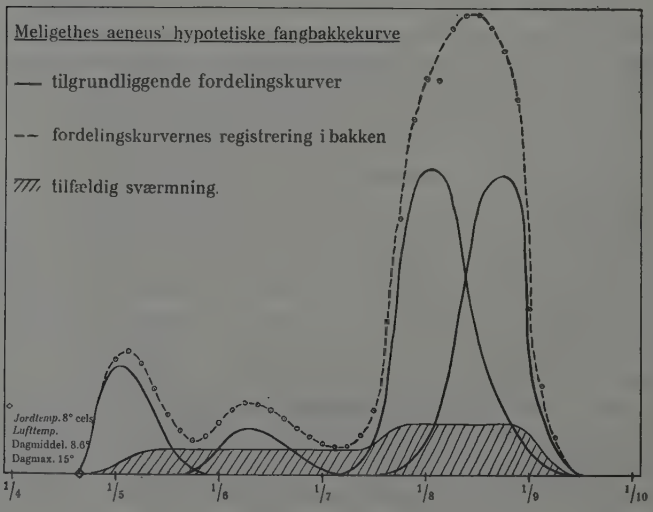


Fig. 2.

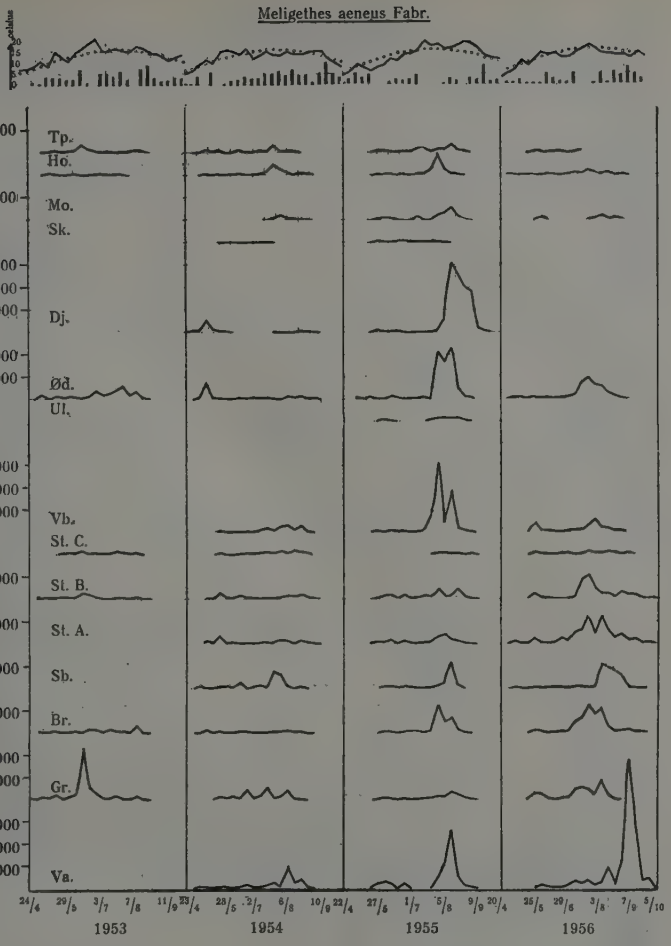


Fig. 3 (1. halvdel)

Signaturer for fig. 3-8:

1000—2000—3000—: antal af arten fanget i bakkerne.

Tp — Ho: Lokaliteter, se side 315.

Øverst: Hel linie: gnsl. ugl. temperaturer for hele landet °C.
Prikket linie: normaltemperatur °C.

Søjler: nedbør: 1 °C svarer til 5 mm nedbør.

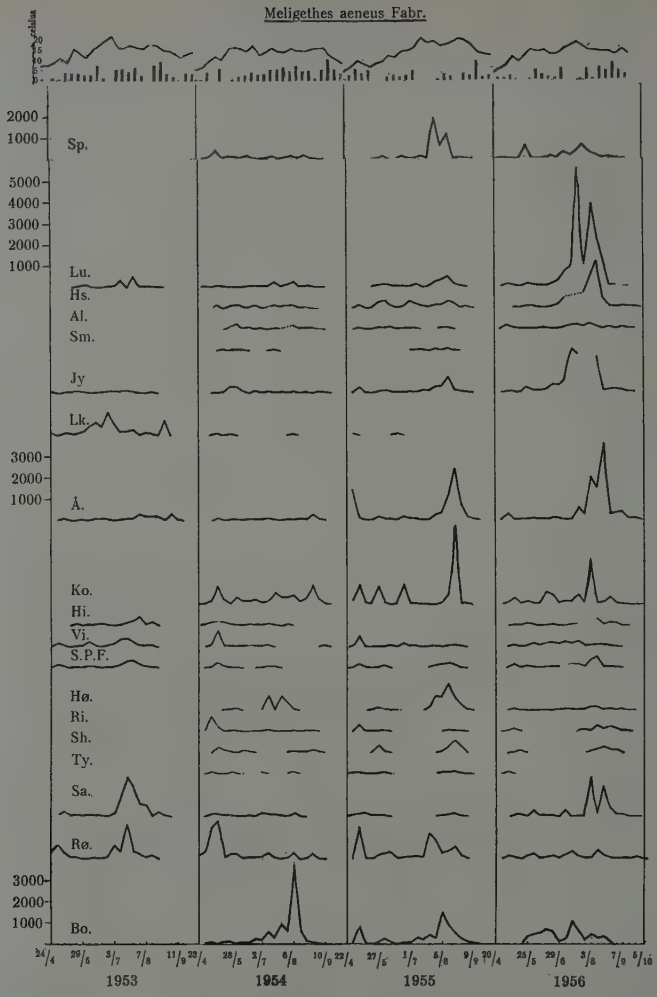
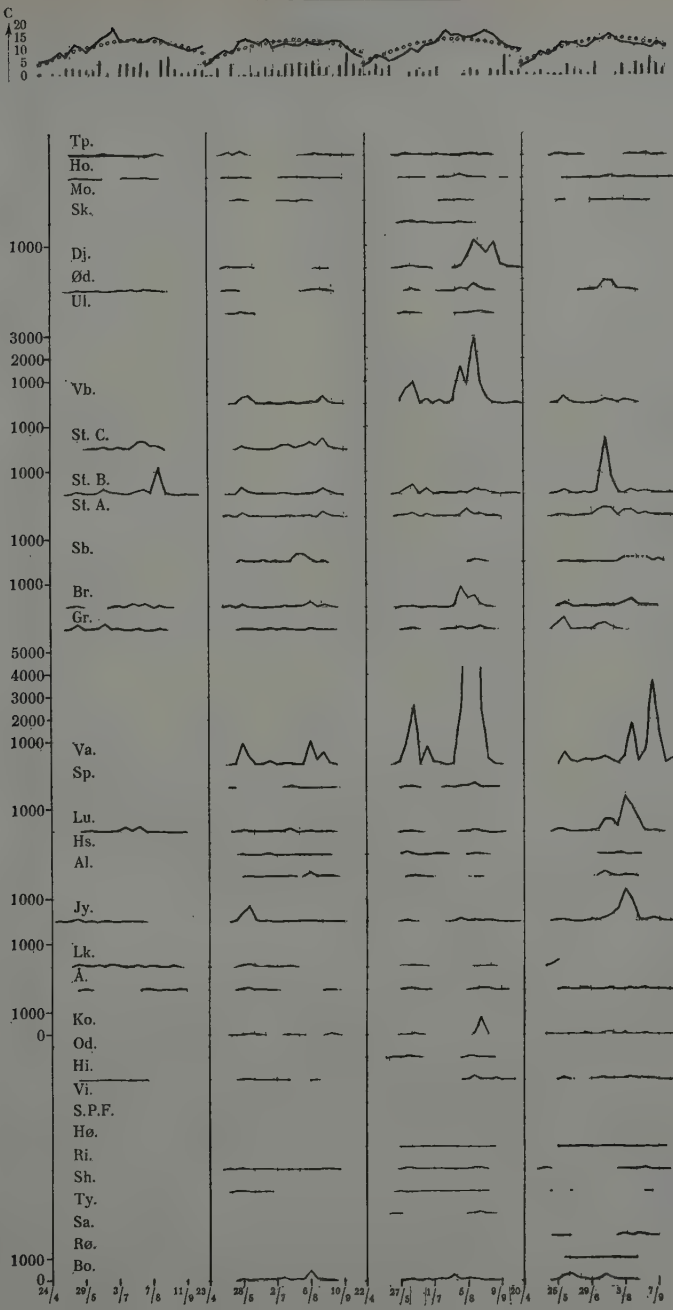


Fig. 3 (2. halvdel)

Meligethes viridescens Fabr.



Meligethes picipes Sturm.

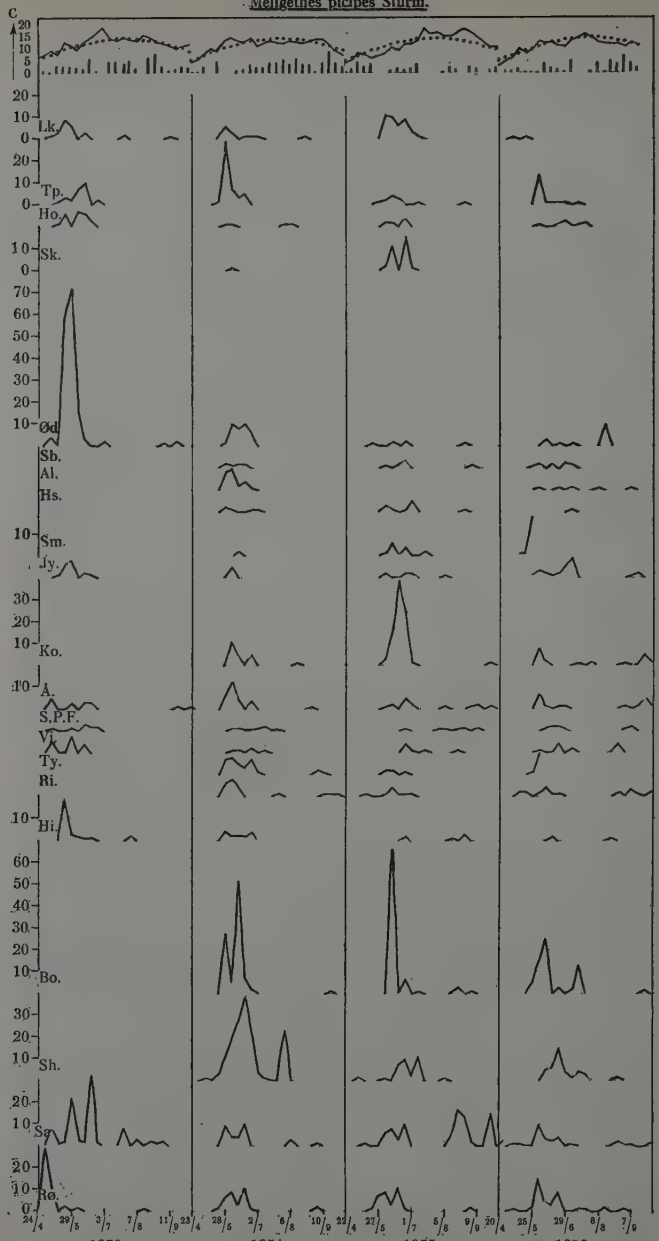


Fig. 5

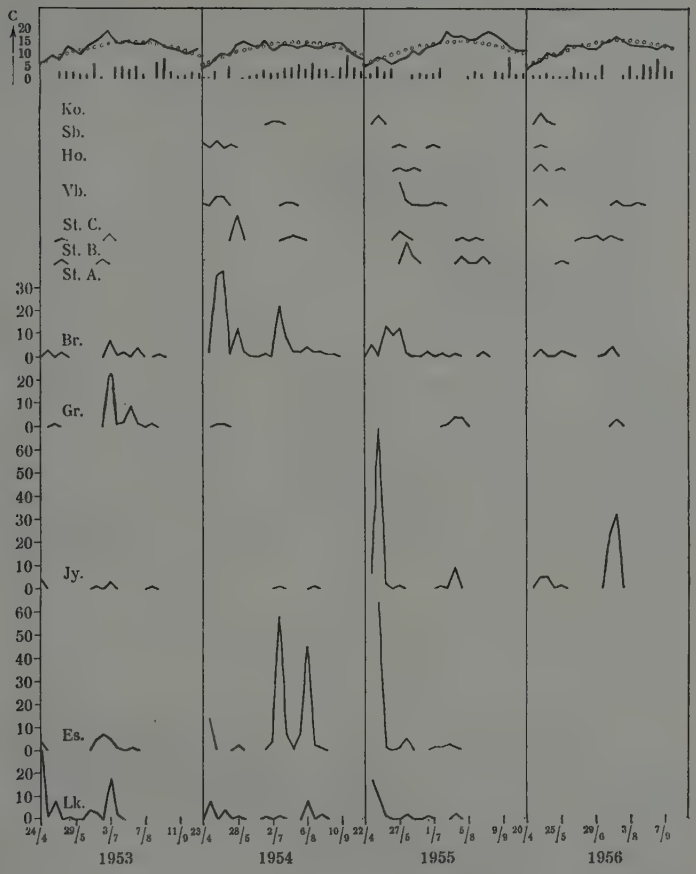


Fig. 6

De fire fordelingskurver vil naturligvis ikke kunne måles særskilt i fangbakken. I de tilfælde, hvor to kurver overlapper hinanden, vil der være billerepræsentanter for begge kurverne i bakken. Dette er især tilfældet med tredie og fjerde flyveperiodes fordelingskurver, som vel i en fangbakke vil vise sig som én kurve med toppunkt omkring det sted, hvor de to tilgrund-

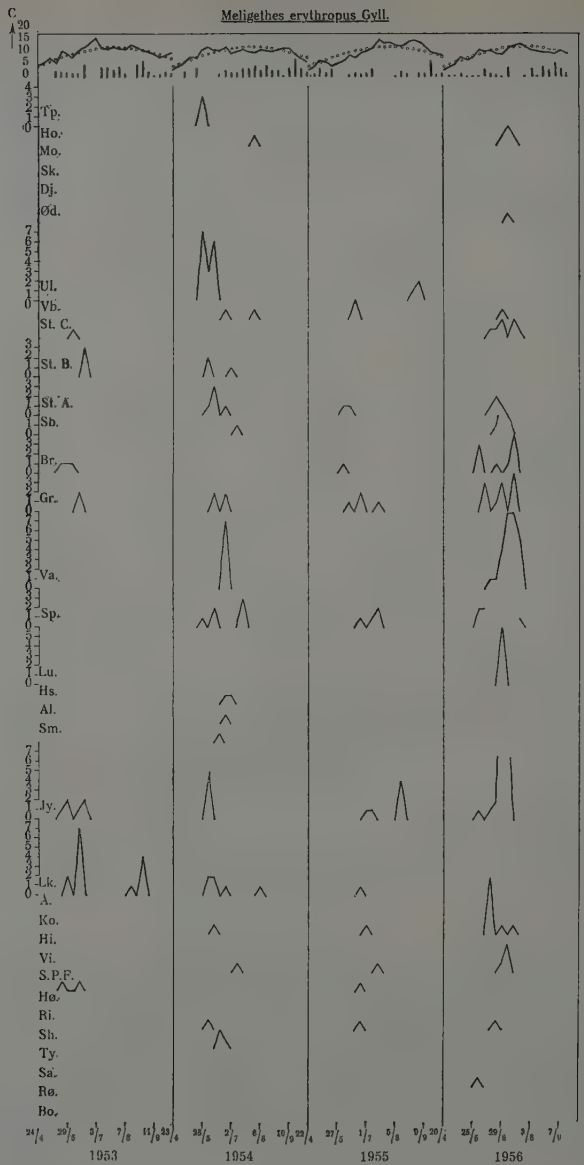

Meligethes erythropus Gyll.
C
Tp.
Ho.
Mo.
Sk.
Dj.
Ød.
Ul.
Vb.
St. C.
St. B.
St. A.
Sb.
Br.
Gr.
Va.
Sp.
Lu.
Hs.
Al.
Sm.
Jy.
Lk.
Å.
Ko.
Hi.
Vi.
S.P.F.
Hø.
Ri.
Sh.
Ty.
Sa.
Rø.
Bo.
1953
1954
1955
1956

Fig. 7

liggende kurver skærer hinanden ved henholdsvis ned- og opgang. Dertil kommer, at der hele sommeren vil være nogen flyvning, som ikke kan henføres under de fire fordelingskurver, som derfor, ved en kurve over fangbakkefangsten i en gul bakke, vil blive yderligere tilslørede.

Fig. 2 (side 328) viser de fire fordelingskurvers begrundede forløb. Det er også angivet, hvordan disse, under samtidig hensyntagen til billernes mere tilfældige flyvning, vil komme til udtryk i en gul fangbakke.

Idet vi nu sammenholder denne »teoretiske« fangbakkekurve med de aktuelle kurver over *M. aeneus*' flugtaktivitet i sommerens løb (se gennemsnitskurverne fig. 8 og 9 og kurverne fra de enkelte lokaliteter fig. 3) finder vi en endda overordentlig god overensstemmelse. Fangbakkeopgørelsen leverer således en værdifuld støtte til de på anden vis indhøstede erfaringer vedrørende *M. aeneus*' biologi, og der er skabt et godt grundlag og en virkelig mulighed for at kunne gennemskue de forskellige *M. aeneus*-kurver og, i ikke ringe udstrækning, de mange kurver, vi på grundlag af bakkefangsterne har fået over andre *Meligethes*-arters sværmning.

De enkelte bakkers registrering af Meligethes-arternes sværmning

Resultaterne fra de enkelte fangbakker er fremstillet som — ofte yderst brudstykkeagtige — frekvenspolygoner (fig. 3—7). En sammensætning og derved udjævning af disse kan foretages ved at danne deres gennemsnit (fig. 8).

Dannes gennemsnit af alle årets bakkefangster, elimineres de lokale klimapåvirkninger og en stor del af den tilfældige variation. Denne gennemsnitsdannelse, der er en udjævning, vil med de mange enkeltresultater, den omfatter, være udtryk for arternes rytme det pågældende år. Denne figur kan sammenholdes med de udjævnede klimaoplysninger (gnsl. ugentlige målinger for hele landet).

Vil man imidlertid have et udtryk for arternes grundlæggende livsrytme, må de årlige klimasvingninger også elimineres, og det

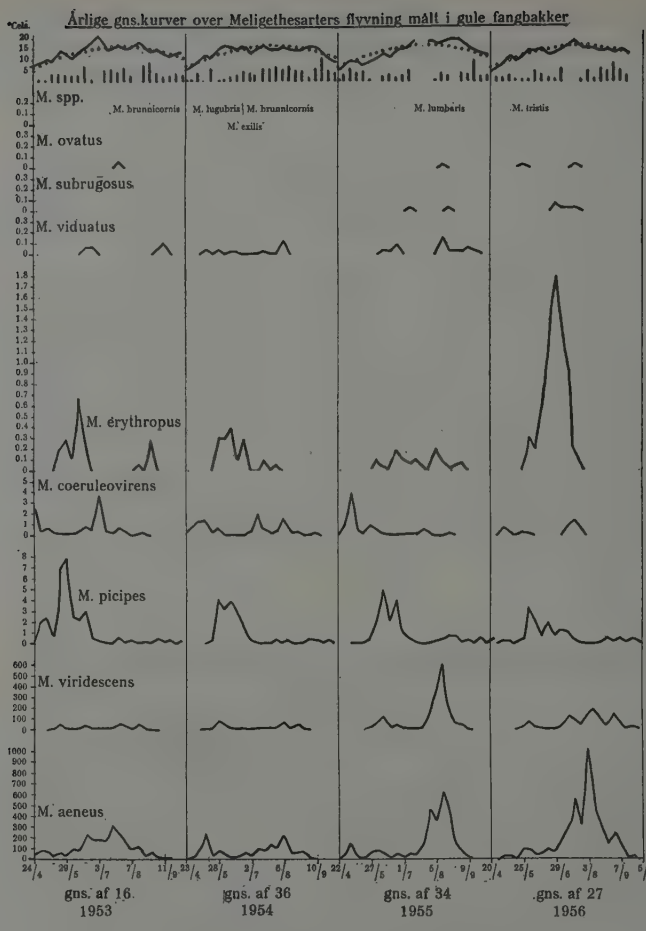


Fig. 8

gøres ved at danne gennemsnit af de fire årlige gennemsnitskurver, som vil kunne korreleres med normalklimakurverne.

De fire år, denne undersøgelse dækker, er karakteristiske ved, at klimaet ofte har afveget ekstremt fra normen. Set udfra visse

synspunkter er det en fordel, at vi i denne undersøgelse netop har ramt år, hvor klimaet nærmer sig yderlighederne indenfor deres naturlige begrænsning. Vi kender nemlig den almindelige klimakurve (gns. for mange år), og vi ved en del om, hvordan vejrliget i almindelighed påvirker insekters flyveakvtivitet. Ved nu at måle *Meligethes*-arternes flyveaktivitet, dels overfor sædvanlige klimapåvirkninger og dels overfor ekstreme, fås et udtryk for, i hvor høj grad klimaet kan øve indflydelse på dem. Vi får med andre ord fastlagt *Meligethes*-arternes kurvers tilgrundliggende fordelingskurvers basis. Ved den mekaniske udjævning vil disse yderpunkter imidlertid få for stor indflydelse (fig. 9), men det er der her rettet på ved en frihåndsudjævning (fig. 10).

Vi har nu nået denne undersøgelses kerne, og dens hovedmål — *Meligethes*-arternes normale flyvekurver.

Vi står her overfor lovmæssigheden i *Meligethes*-arternes flugt og, ved at udjævne arternes kurver, hvad vi kan nøjes med at gøre i tankerne, overfor den lovmæssighed, der styrer *Meligethes-slægtens* flugt.

Denne lovmæssighed skal vi kende, for ellers har vi ingen mulighed for at hente oplysninger i enkeltkurverne, som kun kan fås ved udredning af disses afvigelser fra normaltilstanden. Ved betragtning af de årlige gennemsnitskurver må normalflyvekurven stadig haves in mente. Betragtes enkeltkurverne, må årets gennemsnitskurve danne baggrund, som atter må ses på baggrund af normalflyvekurven.

Den gode overensstemmelse mellem *M. aeneus*' normalkurve og denne arts hypotetiske kurve viser på sin side normalkurvens begrundelse og samtidig, at vi befinder os på sikker grund. Der er således skabt et fast udgangspunkt, hvorfra vi med god samvittighed kan søge ud til de årlige gennemsnitskurver og de enkeltkurver, hvoraf de er sammensat, for der — i nogen forståelse af deres baggrund — at søge grundene til deres eventuelle afvigelser fastslået. Lykkes det ikke altid, fordi kendskabet til nogen af *Meligethes*-arternes biologi trods alt endnu er for mangelfuldt til afrunding af billedet, vil det altid ved forøget kendskab til denne eller hin art være muligt at vende tilbage til denne opgørelse og derved få de indhøstede erfaringer bekræftet eller afkræftet, og i bekræftende fald vil man ofte ved fangbakkematerialets hjælp

Samlede gns. af 4 Meligethesarters flyveperioder i 4 år

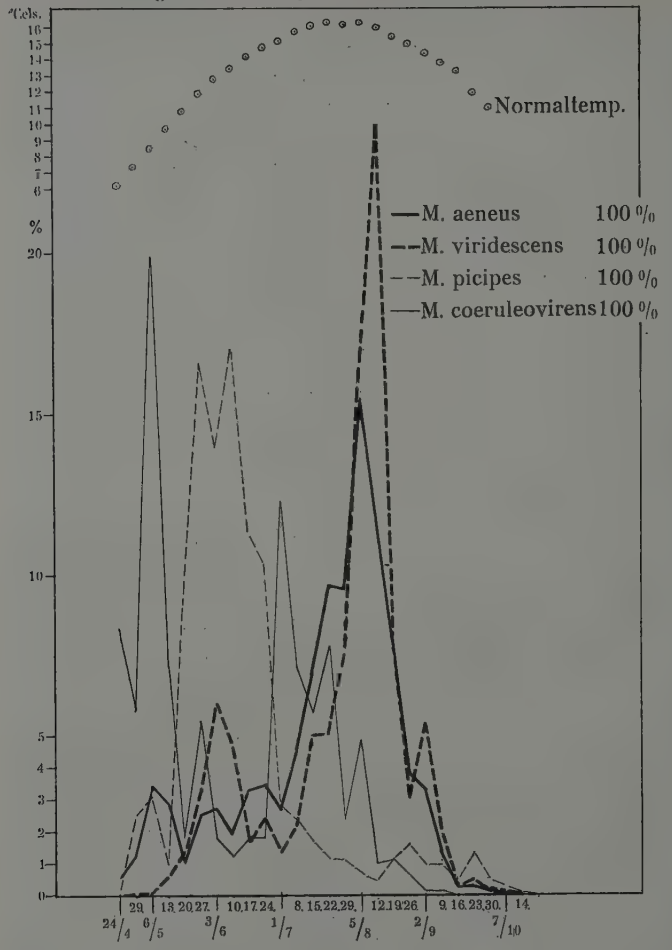


Fig. 9

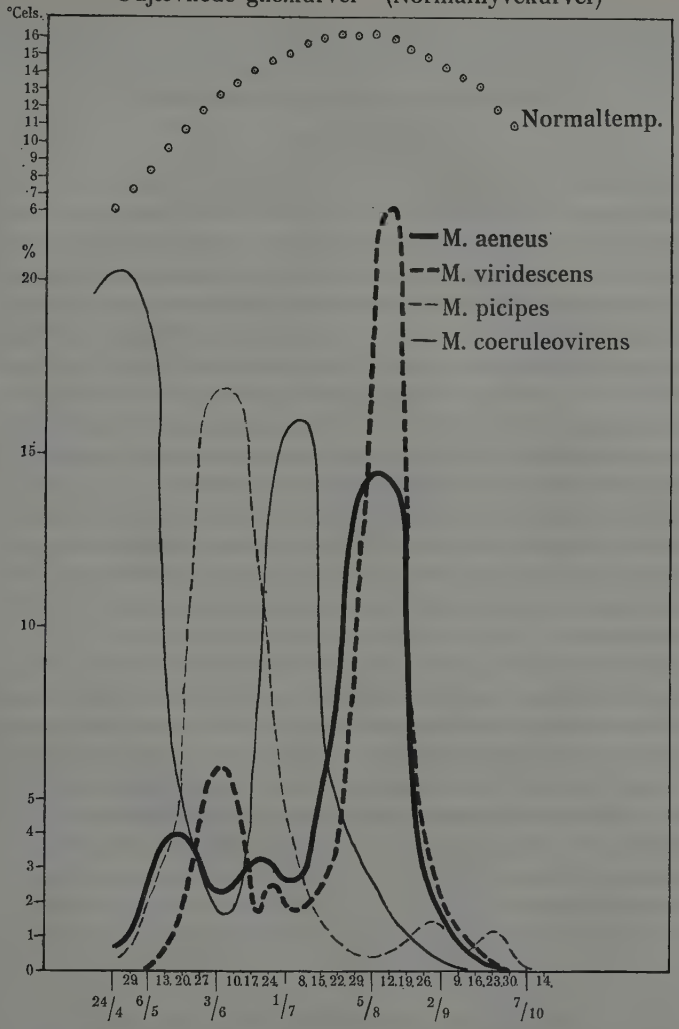

Udjævnede gns.kurver (Normalflyvekurver)
°Cels.
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
Normaltemp.
%
20
M. aeneus
M. viridescens
M. picipes
M. coeruleovirens
15
10
5
4
3
2
1
0
29.
13. 20. 27.
10. 17. 24.
8. 15. 22. 29.
12. 19. 26.
9. 16. 23. 30.
14.
24/4
6/5
3/6
1/7
5/8
2/9
7/10

Fig. 10

være i stand til at trænge dybere ind i kendskabet til pågældende arts biologi.

Klimaets indflydelse på Meligethes-arternes sværmning

I den første flyveperiode, der nøje afspejler billernes fremkomst, er det navnlig temperaturen, der er den begrænsende faktor for flugtaktivitet. I denne periode svinger temperaturen om en middelværdi, der ligger langt under billernes præferencetemperaturer, som for *Meligethes aeneus*' vedkommende er fundet ved 20—21 °C. Dette foretrukne temperaturinterval nås i almindelighed få timer hver uge, i enkelte uger nås det dog slet ikke. Derfor finder vi her de store ugentlige udsving omkring gennemsnitskurverne. At udsvingene falder sammen med bevægelserne i ugens dagmiddeltemperatur, ses af såvel frekvenspolygonerne som af deres årlige gennemsnit sammenholdt med temperaturforløbet.

Fangbakkeopgørelsen er for grov til at vise, om arterne reagerer forskelligt overfor temperatursvingningerne. Spørgsmålet om, hvorvidt forskellene i arternes fremkomst er afhængig af forskellig temperaturpræferendum hos arterne, må løses ved direkte eksperimenter.

I de andre flyveperioder har temperaturen naturligvis stadigvæk betydning for flugten, men dennes påvirkning vil ikke kunne registreres på baggrund af ugentlige fangbakkeopgørelser. I ugens løb har temperaturen sædvanligvis flere gange været indenfor og på begge sider af den temperaturzone, hvor billerne er særlig aktive. I disse højsommerflyveperioder vil fugtighedens relative betydning som sværmningsbegrænsende faktor overstige temperaturens.

Sammenlignes de to sidste flyveperioders omfang i de fugtige somre 1953 og 1954 med den tørre 1955 for arterne *M. coeruleovirens*, *M. aeneus* og *M. viridescens* ses det, at arterne reagerer forskelligt overfor fugtighed.

M. coeruleovirens viser sig at være xerophop og hygrophil, hvilket svarer til indsamlingsresultaterne (side 324). Omvendt er *M. viridescens* hygrophop og xerophil, mens *M. aeneus* i disse forhold indtager en mellemstilling. *M. aeneus*' mellemstilling her falder

iøvrigt godt sammen med dens almindelige forekomst på alle lokaliteter og dens righoldige værtplantevalg, som fremhæver den som den mindst specialiserede af *Meligethes*-arterne.

Det er interessant, at rækkefølgen i de tre arters fremkomst om foråret falder sammen med deres faldende fugtighedskrav.

Meligethes-arternes fremkomst

Som påvist af RENKEN forlader *M. aeneus* straks efter diapausens ophør overvintringsstedet. Det er derfor muligt at registrere billernes fremkomsttidspunkt i fangbakkerne, hvor vi direkte kan iagttage arternes fordelingskurver i deres endelige gennemsnitskurver.

Det ses, at *M. coeruleovirens* kommer som den første art om foråret ved en dagmiddeltemperatur på 6—7°C. Derefter følger *M. aeneus* en fjorten dages tid senere ved en dagmiddeltemperatur på 8—9°C. Ca. tre uger efter, når temperaturen har nået 11—12°C, følger *M. viridescens* og *M. picipes*. En uge efter kommer *M. erythropus* og *M. viduatus*.

SCHERNEY fandt, at *M. aeneus* i Sydtyskland kommer frem ved en dagmiddeltemperatur på 8,6°C. Overensstemmelsen mellem disse og nærværende resultater sandsynliggør, hvad der er i høj grad tilfredsstillende, det tilladelige i at anvende de data, meteorologisk institut stiller til vor rådighed på grundlag af målinger i et par meters højde forskellige steder i landet. Dette støttes af enkeltresultaterne for fremkomst på de forsøgsstationer, hvorfra meteorologisk institut får vejrberetningerne.

Meligethes-arternes fremkomst strækker sig, alene for de her undersøgte arter, over ca. 7 uger og temperaturintervallet 7—13°C dagmiddeltemperatur. Disse store forskelle mellem arterne og ensartetheden indenfor den enkelte art er uomtvistelig.

DEN NYE GENERATIONS FREMKOMST

Ved sorteringen af billerne har det været muligt at følge de nyklækkede billers fremkomsttidspunkt, eftersom de flyver endnu før deres hudskelet er udhærdet, hvad der varer et par dage. Kutikulaen er på dette tidspunkt lysere end sidenhen. Hos *M.*

aeneus lysegul til gulbrun, hos *M. viridescens* rødgul, hos *M. picipes* lysebrun og hos *M. coeruleovirens* sortbrun. De er for alle arternes vedkommende i dette stadium meget lette at skelne fra de udhærdede.

Disse fire arter er fundet som nyklækkede i bakkerne.

M. coeruleovirens og *M. aeneus* kommer frem ca. 11 uger og *M. viridescens* ca. 10 uger efter fremkomsten om foråret, henholdsvis omkring begyndelsen og slutningen af juli og begyndelsen af august.

Sammenholdes dette med fangbakkekurverne, lader det sig udmærket føje ind i det billede, vi har dannet os om dem ud fra *M. aeneus*-kurvens biologiske begrundelse. Det ses, at hovedtrækkene i de fire arters udviklingscyklus er overensstemmende. Selv om der ikke er fundet nyklækkede biller blandt de sjældnere arter *M. erythropus*, *M. viduatus*, *M. subrugosus* og *M. ovatus*, antyder det indsamlede materiale, at disse arter også kan henføres til denne kategori.

Indtil for ganske nylig har der rejst sig røster for, at *M. aeneus* kunne have flere end en generation årlig. De er for størsteparten bragt til tavshed, og efter denne undersøgelse burde de helt forstumme. Af gode grunde har de andre *Meligethes*-arter ikke været inddraget i denne diskussion. Fangbakkeundersøgelsen fortæller os imidlertid nu ganske utvetydigt, at *M. viridescens*, *M. picipes* og *M. coeruleovirens* også kun har en generation årlig, og antyder kraftigt, at det samme gælder for de andre undersøgte arter.

Vi fristes således meget stærkt til en generalisering, omfattende hele *Meligethes*-slægten: 1 generation årlig, som klækkes fra juli til september og tidligt søger vinterkvarter, som det følgende år forlades fra midten af april til begyndelsen af juni. Når de ca. fire uger, der går før *M. aeneus* efter fremkomsten påbegynder æglægningen, trækkes fra de elleve uger, der er imellem fremkomsttidspunkterne, fås udviklingstiden fra æg til imago, ca. 7 uger.

Det må formodes, at også de andre arter efter fremkomsten om foråret venter nogle uger, før de påbegynder æglægningen, da det synes urealistisk at antage meget store forskelle i arternes udviklingstid.

Meligethes-arternes søgning til deres overvintringsbiotoper

Ved betragtning af den sidste del af *Meligethes*-arternes kurver er det iøjnefaldende, at de enkelte arters forsvinden er forholdsvis uafhængig af klimaforholdene og foregår på omtrent samme tidspunkt hvert år. Det kunne tyde på, at daglængden er det princip, der leder *Meligethes*-arterne ind i diapausen.

M. coeruleovirens søger først vinterkvarter. En måneds tid senere følger omtrent samtidigt *M. aeneus* og *M. viridescens*. Endnu en lille måneds tid efter søger *M. picipes* til overvintringsbiotopen.

I august-september opsøger glimmerbøsserne navnlig blomster med lange kronrør, som de søger dybt ind i. Dette tyder på thigmotaxi hos de nyklækkede biller, som kan sættes i forbindelse med, at de snart efter graver sig ned i jorden for at overvintre.

SAMMENDRAG

I nærværende afhandling er det forsøgt, navnlig ved hjælp af fangst i 30—40 udstationerede gule fangbakker, i 4 år, ved ugentlige tømninger at få et udtryk for *Meligethes*-arternes udbredelse, fordeling og årlige cyklus i Danmark.

Af den halve million biller, der blev bestemt til art, udgør *Meligethes aeneus* hovedparten, ca. 75 pct. *M. viridescens* er også almindelig og udgør sammen med *M. aeneus* ca. 99 pct. af den samlede fangst. *M. picipes* og *M. coeruleovirens* udgør det meste af den tiloversblevne procentdel. *M. erythropus* beslaglægger ca. $1^0/_{00}$ af den samlede fangst. De øvrige arter *M. viduatus*, *M. brunnicornis*, *M. lumbaris*, *M. subrugosus*, *M. tristis*, *M. ovatus*, *M. lugubris* og *M. exilis* fandtes kun i yderst få eksemplarer.

Denne grove inddeling dækker over store forskelle i arternes almindelighed og udbredelse

Arterne indenfor slægten *Meligethes* følger i store træk den samme cyklus.

M. aeneus store udbredelse skyldes dens tilpasningsevne overfor klima, jordtyper og værtplanter.

M. viridescens er mere specialiseret, er således thermophil og med hensyn til fugtighed: hygrophob og xerophil. Den er knyttet til de sandede jorder og overgår her *M. aeneus* i antal. Undersøgelse af dens værtplantevalg viste også her en i forhold til *M. aeneus* udpræget specialisering, idet den helt undgår *Sinapis*slægtens arter og indenfor *Brassica*slægten navnlig tiltrækkes af kålrækken.

M. coeruleovirens' fremkomst er på sin side tidligere end *M. aeneus*, stiller altså mindre krav til høj temperatur, og den er med hensyn til fugtighedspræferens: xerophob og hygrophil, endda i så udpræget grad, at den holder til meget tæt ved vandløb, hvor den er meget nært bundet til engkarse *(Cardamine pratensis)*. *M. picipes*' fremkomst falder nogenlunde sammen med *M. viridescens*, og den er navnlig knyttet til lerjorder.

Selve fangbakkeopgørelsen viser den *relative* kvantitative og kvalitative udbredelse af arterne. Grunden til, at det ikke på grundlag af denne var muligt at bestemme den *absolutte* udbredelse, skyldes blandt andet, at *Meligethes*-arterne, som vist ved farvepræferenceforsøgene, tiltrækkes i forskellig grad af den gule farve, og at tiltrækningen varierer i sommerens løb.

Undersøgelse af fangbakkernes brugelighed til insektfangst har ført til videre undersøgelse over farvernes tiltrækning på insekter, og navnlig betydningen af disse farvers omgivelser.

SUMMARY

The aim of this paper is to measure the extent, distribution and yearly cycle of *Meligethes* species in Denmark.

It has mainly been obtained from 30—40 yellow traps situated all over the country during a period of 4 years and emptied every week.

Among the half million identified beetles the main part appeared to be *Meligethes aeneus* (75 percent). *M. viridescens* is common too, and makes up together with *M. aeneus*, 99 percent of all trapped *Meligethes* spp. Most of the remaining 1 pct. is made up of *M. picipes* and *M. coeruleovirens*, and *M. erythropus* accounts for 1‰ of all trapped beetles. The species *M. viduatus*, *M. brunnicornis*, *M. lumbaris*, *M. subrugosus*, *M. tristis*, *M. ovatus*, *M. lugubris* and *M. exilis* were only trapped in very few cases.

This rather rough estimate covers great differences for the various species in extent and distribution.

The species of the genus *Meligethes* seem to have the same general cycle.

The extensive spread of *M. aeneus* is due to the adoptability of this species to climate, soil types and host-plants.

M. viridescens is much more specialized: with regard to temperature it must be called thermophil and with regard to humidity: hygrophob and xerophil. The species is indigenous to sandy soils and is here even more common than *M. aeneus*. Experiments to elucidate its host-selection, compared with *M. aeneus*, showed a very high degree of specialization. It completely avoids the species of *Sinapis* and within the genus of *Brassicae* it is mainly attracted by cabbage.

M. coeruleovirens, on the other hand, appears earlier in the spring than *M. aeneus* and thus makes smaller demands with regard to temperature. As to humidity it is xerophob and hygrophil, to such a great extent that it is only found very close to fresh water, where it is completely dependent upon *Cardamine pratensis*.

M. picipes appears at the same time as *M. viridescens*, a fortnight or so later than *M. aeneus*. It mainly prefers clay soils.

Results from the yellow trap investigation show the *relative* quantitative and qualitative extent of the species. The reason why it was not possible on this basis to elucidate the *absolute* extent, has been shown in the experiments with colourpreference. Here it was seen that the species are attracted in varying degrees by the yellow colour and furthermore that the attraction varies during the course of the summer.

The investigation of the suitability of yellow trays for trapping insects has led to further experiments concerning the attractiveness of certain colours to insects, in particular to the significance of the surroundings of these colours.

LITTERATUROVERSIGT

Blunck, H.: Hederich- und Rapsglanzkäfer. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw. 21. 1921. 187—189.

Bollow, H.: Vorkommen verschiedener Meligethesarten an Raps in Bayern. Ztschr. Pfl. bau. u. Pfl. schutz. 2. 86—93, 1950.

Bonnier, G. & Tedin, O.: Biologisk Variationsanalys. Stockholm. 1940.

Fischer, R. A.: Statistical Methods for Research Workers.

Frölich, G.: Methoden zur Bestimmung der Befalls-bzw. Bekämpfungstermine verschiedener Rapsschädlingen insbesondere des Rapsstengelrüsslers (Ceuthorrhynchus napi Gyll.). Nachr. Deutsch. Pfl. dienst. 3. 48—53. 1956.

Görnitz, K.: Untersuchungen über in Cruciferen enthaltene Insekten-Attraktivstoffe. Nachr. Deutsch. Pfl. dienst, Berlin. 7. 81—95. 1953.

— Weitere Untersuchungen über Insekten-Attraktivstoffe aus Cruciferen. Nachr. Deutsch. Pfl. dienst., Berlin. 10. 137—147. 1956.

Hansen, V.: Meligethesslægten. 1. del. Clavicornia, Biller, Danmarks fauna. 55. 86—121. 1950.

Lambers, D. Hille Ris: Potato Aphids and Virus Diseases in the Netherlands. Annals of Applied Biology. 42. 355—360. 1955.

Moericke, V.: Über das Farbsehen der Pfirsichblattlaus (Myzus persicae). Ztschr. Tierpsychol. 7. 265—274, 1950.
— Eine Farbkontrolle zur Kontrolle des Fluges von Blattläuse insbesondere der Pfirsichblattlaus. Dtsch. Pfl. schutzd. (Braunschweig). 3. 23- 24. 1951.
— Farben als Landesreize für geflügelte Blattläuse (Aphidoidea). Ztschr. Naturforschg. 7b. 304—309. 1952.
— Wie finden geflügelte Blattläuse ihre Wirtpflanze? Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin. 75. 90—97. 1953.
— Neue Untersuchungen über das Farbsehen der Homopteren Ber. 2. Konf. ü. Kartoffelviruskrankh. 55—69, Wageningen 1954.
— Über die Lebensgewohnheiten der geflügelten Blattläuse (Aphidina) unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens beim Landen. Ztschr. angew. Entom 37. 29—91. 1955.
Müller, H. J.: Weitere Beiträge z. Biologie d. Rapsglanzkäfers, Meligethes aeneus F. (Über das Winterlagen u. die Massenbewegungen im Frühjahr). Ztschr. f. Pflanzenkr. 51. 12. 1941.
Müller, H. J. & Unger, K.: Über den Einfluss von Licht, Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Befallsflug der Aphiden Doralis fabae und Myzodes persicae sowie der Psyllide Trioza nigricornis Frst. Züchter, 22, 206 -228. 1952.
Nolte, H.-W. und *Fritzsche, R.:* Untersuchungen über das Vorkommen vershiedener Meligethes-Arten auf Raps. Beiträge Ent. 2. 434—448. 1952.
Nolte, H. W.: Die Verwendungsmöglichkeit von Gelbschalen nach Moericke für Sammler und angewandte Entomologen. Bericht ü. Wanderversammlung Deutscher Entom. 201—212. Berlin, Sept. 1954.
— Prognose und Warndienst zur Schädlingsbekämpfung im Rapsanbau. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissensch. Berlin. 1956.
Renken, W.: Untersuchungen über Winterlager der Insekten. Zeitschr. Morph. u. Ökol. Tiere. 45. 34—106. 1956.
Scherney, F.: Zur Biologie der an Raps vorkommenden Meligethesarten. Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pfl. schutz. 4. 154—176. 1953.
Schmutterer: Zur Lebensweise und Bekämpfung des Grossen Rapsstengelrüsslers (Ceuthorrhynchus napi Gyll.). Z. angew. Ent. 39. 3. 302—316. 1956.
Schreier, O. & Kaltenbach, A.: Über den Fang von Rapsschädlingen und anderen Insekten in Gelbschalen. Tätigk. Ber. Bundesanstalt Pflanzenschutz, Wien. 148—173. 1956.
Schrödter, H. & Scheiding, U.: Die Abhängigkeit der Aktivität des Kohlgallenrüssler (Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh.) von klimatischen Faktoren. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. Berlin. N. F. 7. 143—148. 1953.
Wasmann, F.: Versuche über den Farbensinn des Rapsglanzkäfers (Meligethes aeneus L.). Ztschr. Wiss. Ins. Biol. 21. 147. 1926.

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

6. marts 1958 **593. meddelelse** *A. Forsøgsresultater*

Præparering af skalotte- og kepaløg (stikløg) til læggebrug 1952—57

Ved præparering af læggeløg forstås her temperaturbehandling under opbevaringen med det formål at stimulere løgenes vegetative vækst den følgende sæson, hæmme udvikling af frøanlæg (stokløbning) og forøge udbyttet.

I. Skalotteløg

I 459. meddelelse er omtalt forsøg med varmebehandling af skalotteløg til læggebrug, hvor behandling i 2 måneder ved 30° C har givet det største merudbytte; 2 måneder ved 25° C og 1 måned ved 30° C har givet omtrent samme udbytte. Der foreligger kun få udenlandske forsøg med præparering af skalotteløg, hvorimod der er udført et stort arbejde med stikløg i U.S.A., England og Holland.

Forsøg med behandling af skalotteløg ved 30° C i 1 måned til forskellige tidspunkter og ved forskellig luftfugtighed samt forsøg med kølebehandling, som også ændrer løgenes vækstrytme, omtales her.

TIDSPUNKT FOR BEHANDLING VED 30° C I 30 DAGE

Forsøgene er udført ved Hornum og Virum i 1952—54. Behandling af læggeløgene er påbegyndt som anført i tabel 1. Løgene har vejet 9 g. — Før og efter behandling har alle forsøgsled været opbevaret på almindelig ventileret lager ved 0—10° C = ubehandlet.

Tabel 1. hkg pr. ha for 30° C i 30 dage til forskellige behandlingstidspunkter

	Hornum			Virum			Ialt	
Forsøgsled	1952	1953	1954	1952	1953	1954	gns.	fht.
1. Ubehandlet ..	257	183	192	237	222	107	200	100
2. 20. sept.	231	201	181	227	247	114	200	100
3. 20. okt.	258	218	231	239	272	108	221	111
4. 10. dec.	290	210	262	286	310	132	248	124
5. 10. jan.	259	182	262	282	283	123	232	116
6. 9. feb.	—	163	262	—	259	118	(201)	(114)

Når undtages forsøgsled 2 har varmebehandling i alle tilfælde hævet udbyttet, størst har udbyttet været i forsøgsled 4, hvor behandlingen er indledt den 10. december.

Forsøgsled	1	2	3	4	5	6
Antal løg pr. plante	6.2	7.0	7.4	6.8	6.6	—
Løgvægt i gram	18.8	17.4	18.2	21.1	21.6	19.8

Behandlingstidspunktet har haft indflydelse på antal udviklede løg pr. plante og gennemsnitsvægt pr. løg, hvorfor det har været fordelagtigt at behandle små læggeløg til avl af spiseløg i januar-februar og store løg til avl af læggeløg, hvor man ønsker små løg og derfor en kraftig deling, i oktober-november.

LUFTFUGTIGHEDENS BETYDNING VED VARMEPRÆPARERING

Da varmebehandlede læggeløg spirer mere trægt og uensartet end ubehandlede, og da åndingssvindet under varmebehandlingen er stort, er der udført forsøg med stigende luftfugtighed under behandlingen, for om muligt at imødegå disse ulemper. Læggeløgene vejede 7,5—8,0 gram, og blev behandlet ved 30° C i 30 dage i februar-marts i fermenteringsrum på Aarslev forsøgsstation; opbevaring iøvrigt som i foranstående forsøg. Af nedenstående fremgår forskellige egenskaber ved løgene:

	Ubehandlet	65 pct.	80 pct.	95 pct.
Åndingssvind, pct.	13.9	16.9	15.7	13.9
Skælfarve[1]	4.0	6.0	8.0	10.0
Ensartethed 15/5	10.0	5.7	6.4	7.4
Vækstkraft 15/5	10.0	5.7	6.0	6.0
Vækstkraft 15/7	5.7	9.7	9.7	10.0
Syge løg, pct. 1/12	10.8	10.2	7.2	7.3

[1] 10 = mørkest, mest ensartet og kraftigst.

Ved 95 pct. relativ luftfugtighed har svindet ikke været større end for ubehandlet. De ydre løgskæl blev farvet mørke ved høj luftfugtighed, plantebestanden var mere jævn under opspiringen og bladene kraftigere udviklet for øget luftfugtighed.

Tabel 2. Udbytte i hkg pr. ha for behandling ved 30° C i 30 dage ved forskellig luftfugtighed

	Hornum				Virum	Ialt	
				lokalt			
	1953	1955	1956	1955	1953	gns.	fht.
Ubehandlet	149	84	361	165	165	184	100
65 pct. luftfugtighed	186	157	422	226	197	238	129
80 pct. luftfugtighed	196	156	468	253	205	256	138
95 pct. luftfugtighed	219	168	488	257	220	270	146

Udbyttet er ligeledes stærkt påvirket af fugtighedsgraden under varmebehandlingen. Ved at hæve luftfugtigheden fra 65—95 pct. stiger merudbyttet fra 29 til 46 pct. Udbytteforøgelsen skyldes udelukkende en større tilvækst pr. løg. Holdbarheden har været bedst efter læggeløg behandlet ved 95 pct. luftfugtighed. — I forsøg med udblødning før lægning af varmepræparerede læggeløg i vand har det vist sig, at der kan opnås god virkning i lighed med præparering ved høj luftfugtighed. Forsøg hermed fortsættes.

KØLEPRÆPARERING ALENE OG KOMBINERET MED VARME

Kølebehandling ved +1° C fra 15. november til 15. januar, 15. februar eller 15. marts har givet en udbytteforøgelse på 15—37 pct.

Tabel 3. Udbytte i hkg pr. ha for kølebehandling ved +1° C, 1954

	Ube-handlet	+1° C fra den 15. november til 15/1	15/2	15/3	Varmebeh. 30° C i 30 dage
Udbytte	153	176	188	210	230
Forholdstal	100	115	122	137	150

Læggeløg, der er kølebehandlet hele vinteren ved konstant +1° C har givet et større udbytte end løg opbevaret på lager med svingende temperatur mellem 0 og 10° C (=ubehandlet). Varmebehandlingen er gennemført i februar-marts. — Udbyttet bliver i reglen ikke så stort som efter varmepræparering, og der udvikles ikke flere løg pr. plante end efter ubehandlet; men væksten bliver mere harmonisk, løgdannelsen indtræder tidligere og holdbarheden forbedres.

Tabel 4. Kombineret køle- og varmepræparering, 1956

	Ube-handlet	Køle-lagring	Ubehandlet +30°	Køle-lagring +30°
Udbytte, hkg pr. ha	250	313	292	343
Forholdstal	100	125	117	137
Antal 1 000 løg pr. ha	1070	1064	1096	1103
Syge løg, hkg pr. ha	73	44	58	72
Procent syge løg 1. okt.	29	14	20	21

Frysepunktet for skalotteløg er ca. ÷2° C, og denne temperatur har vist sig at være velegnet til præparering af læggeløg. Forsøget er kølebehandlet fra 1. december til 1. april ved ÷2° C som angivet i tabel 4, varmebehandling er udført i februar-marts, ialt 30 dage ved 30° C. — Den kombinerede køle- og varmepræparering har givet det største merudbytte. — Orienterende forsøg har vist, at vækststimuleringen forstærkes yderligere, hvis varmebehandling af kølepræparerede løg nedsættes fra 1 måned til 14 dage. — Forsøg med kombineret behandling fortsættes.

II. Stikløg.

Interessen for avl af stikløg har været stærkt stigende i de sidste 10 år. — Stikløgene dyrkes i specialkultur med tætsåning, 1 kg frø pr. 100 m² med 20 cm rækkeafstand; men da de naturligt vil danne blomsterstængler 2. år, er det nødvendigt at præparere løgene for at forlænge den vegetative periode og gøre dem egnet til avl af spiseløg. — I U.S.A. benyttes kølepræparering, men i England og Holland foretrækkes varmebehandling ved ca. 25° C i 3—5 måneder.

Ved Hornum forsøgsstation er der i 1956 på grundlag af de udenlandske præpareringsmetoder udført et orienterende forsøg efter omstående plan.

For at opnå så stor procent stokløbere som muligt i forsøgsmaterialet blev der anvendt store stikløg af størrelsen 21—26 mm.

Opbevaringstemperatur fra december til april, 1955—56

Forsøgsled	December	Januar	Februar	Marts
1.	5—10°C	5—10°C	5—10°C	5—10°C
2.	÷ 2°C	÷ 2°C	÷ 2°C	÷ 2°C
3.	27°C	27°C	27°C	27°C
4.	÷ 2°C	27°C	27°C	27°C
5.	÷ 2°C	÷ 2°C	27°C	27°C
6.	27°C	÷ 2°C	÷ 2°C	÷ 2°C
7.	27°C	27°C	÷ 2°C	÷ 2°C

I forsøget har deltaget sorterne Rijnsburger, Stuttgarter Riesen og Zittauer (5 stammer). Af resultaterne i tabel 5 ses, at det største udbytte og den mindste procent stokløbere findes efter lagring ved 27° C i 4 måneder. Opbevaring af de i forsøget deltagende sorter ved ÷2° C har givet det dårligste resultat. Ved kombineret køle- og varmebehandling nedsættes udbyttet og pct. stokløbning øges i forhold til tiden, der køles, og mest udpræget når lagringen afsluttes med køling, d. v. s., at det er bedst at opbevare stiklog varmt indtil lægningen, dette gælder også indkøbte stikløg.

Forsøget viser også, at løgenes egnethed til stikløg er udpræget sorts- og stammebestemt. Dette forhold søges nærmere belyst i nye forsøg.

Tabel 5. Udbytte i hkg pr. ha, brugbare løg og procent stokløbere

Udbytte	Rijns-	Stutt-	Stammer af Zittauer					Gennem-
	burger	garter	A	B	C	D	E	snit
1.	12	40	8	12	12	17	12	16
2.	33	123	77	87	25	70	22	62
3.	130	365	465	427	343	365	133	318
4.	97	360	400	295	288	360	157	280
5.	75	315	320	333	325	197	170	248
6.	18	138	62	90	92	97	33	76
7.	45	87	135	138	167	70	27	96
Gennemsnit	59	204	210	197	179	168	79	157
Forholdstal	37	130	134	126	114	107	51	100
Stokløber pct.								
1.	93	85	87	82	93	96	100	91
2.	92	45	94	61	96	77	92	80
3.	49	5	12	6	4	14	27	15
4.	53	14	8	8	13	12	54	23
5.	61	15	27	23	17	44	56	35
6.	86	67	89	68	72	78	89	78
7.	67	56	57	58	64	83	78	66
Gennemsnit	72	41	53	44	51	58	71	56

Stammeforsøg med rødkløver 1953—1957

I årene 1953—57 er der på lermuldet jord ved Aakirkeby, Lyngby, Tystofte, Abed, Aarslev, Askov og Ødum, på sandmuldet jord ved Borris og Tylstrup samt på marsk ved Højer gennemført stammeforsøg med tidlig og halvsildig rødkløver. Ved Aakirkeby er der dog kun udlagt forsøg med halvsildige stammer og ved Abed kun forsøg med tidlige stammer. Der er foretaget udlæg i 1953, 1954 og 1955, og hvert udlæg har ligget til udbyttebestemmelse i to brugsår. Nogle udlæg har været mislykkede, og enkelte forsøg er kasseret på grund af for uensartet plantebestand forårsaget af kløverålsangreb. Opgørelsen omfatter ialt 23 forsøg i begge brugsår med tidlig rødkløver og 24 forsøg i 1. brugsår og 23 forsøg i 2. brugsår med halvsildig rødkløver.

Rødkløveren har været udlagt i dæksæd i blanding med en mindre mængde alm. rajgræs, 15 kg rødkløver + 3 kg alm. rajgræs pr. ha. Udbyttet er i 1. brugsår bestemt ved en høslæt ved begyndende blomstring og 2—3 efterslæt og i 2. brugsår ved ialt 4—5 slæt høstet på afgræsningsstadiet. Der er gennemført analyse for tørstof og råprotein, men ikke botanisk analyse, og de anførte udbyttetal angiver derfor samlet udbytte af kløver og græs.

I forsøgene har deltaget 7 stammer af tidlig og 9 stammer af halvsildig rødkløver. Ved opgørelsen er stammerne opført i rækkefølge efter samlet tørstofudbytte i to brugsår, og de anførte forholdstal er beregnet udfra gennemsnit af alle stammer = 100.

Forsøgene har ikke været anlagt således, at udbyttet af tidlig og halvsildig rødkløver kan sammenlignes.

Tidlig rødkløver

Hovedresultaterne af forsøgene har været følgende:

	Tørstof hkg pr. ha			Tørstof forholdstal			Råprotein ialt hkg		Blomstrings-
	1. år	2. år	ialt	1. år	2. år	ialt	pr. ha	fht.	dato
1. Dæhnf. Primo IV	93,5	55,6	149,1	101	102	101	24,9	102	16/6
2. Dæhnf. Lundsgaard IV	92,8	55,0	147,8	100	101	101	25,0	102	16/6
3. Øtofte IV	93,3	54,3	147,6	101	100	100	24,5	100	16/6
4. Hunsballe IV	91,6	55,7	147,3	99	102	100	24,4	100	22/6
5. Trifolium IV	91,9	54,4	146,3	99	100	100	24,7	101	18/6
6. Taastrup IV	92,0	53,9	145,9	100	99	99	24,4	100	16/6
7. Øtofte resistent	91,9	52,6	144,5	99	97	98	23,6	96	15/6

Der er kun mindre forskelle i tørstofudbyttet fra stamme til stamme, og rækkefølgen er lidt forskellig i 1. og 2. brugsår. Råproteinudbyttet forholder sig omtrent som tørstofudbyttet, dog ligger nr. 7 forholdsvis lavt. Nr. 4 er noget sildigere i blomstring end de øvrige stammer, som kun er lidt forskellige i tidlighed.

De 6 første stammer er anerkendt i 1. klasse og får ret til at føre romertal IV i forbindelse med stammenavnet.

De anerkendte stammer er:

1. *Tidlig Dæhnfeldt Primo IV.* Ejer: A/S L. Dæhnfeldt, Odense. Stammen, der ikke tidligere har været afprøvet, er af samme oprindelse som nr. 2. Den har givet højt udbytte i begge brugsår. Tidspunktet for begyndende blomstring er middeltidligt.

2. *Tidlig Dæhnfeldt Lundsgaard IV.* Ejer: A/S L. Dæhnfeldt, Odense. Stammen er en videreførelse af Tidlig Hinderupgaard III, der anerkendtes i forrige forsøgsserie. Den har givet ret højt udbytte i begge brugsår. Blomstringstidspunktet er som hos foregående stamme.

3. *Tidlig Øtofte IV.* Ejer: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. Stammen er en videreførelse af Tidlig Øtofte III. Den har givet højt udbytte i 1. brugsår og middelhøjt i 2. brugsår. Blomstringstidspunktet som hos foregående.

4. *Tidlig Hunsballe IV.* Ejer: A/S Frøavlscentret Hunsballe, Holstebro. Stammen er en videreførelse af Tidlig Hunsballe II. Den har givet lavest udbytte i 1. brugsår, men højest i 2. brugsår. Blomstringen falder nogle dage senere end hos de øvrige stammer, og det er den sildigste af de afprøvede stammer.

5. *Tidlig Trifolium IV.* Ejer: A/S Dansk Frøavls Kompagni og Markfrøkontoret (Trifolium), København. Stammen er en videreførelse af Tidlig Trifolium III. Den har givet lidt lavt udbytte i 1. brugsår og middeludbytte i 2. brugsår. Blomstringstidspunktet er lidt senere end hos de 3 første stammer.

6. *Tidlig Taastrup IV.* Ejer: A/S Dansk Frøavls Kompagni og Markfrøkontoret (Trifolium), København. Stammen er en videreførelse af Tidlig Taastrup III. Den har givet omtrent samme udbytte som foregående stamme, men er lidt tidligere i blomstring end denne.

Halvsildig rødkløver

Forsøgene med halvsildig rødkløver har givet følgende hovedresultater:

	Tørstof hkg pr. ha			Tørstof forholdstal			Råprotein ialt hkg		Blomstrings-dato
	1. år	2. år	ialt	1. år	2. år	ialt	pr. ha	fht.	
1. Dæhnf. Monark IV	96,1	66,4	162,5	100	108	103	28,0	106	26/6
2. Øtofte Resident IV	97,0	63,3	160,3	101	103	102	27,1	102	22/6
3. Dæhnf. Stenløse IV	94,2	65,8	160,0	98	107	102	27,4	103	27/6
4. Øtofte IV	96,6	62,2	158,8	101	101	101	27,0	102	22/6
5. Trifolium IV	96,4	60,8	157,2	101	99	100	26,5	100	24/6
6. Pajbjerg Elbo	95,0	59,7	154,7	99	97	98	25,6	97	26/6
7. Hunsballe	96,3	58,3	154,6	101	95	98	25,6	97	27/6
8. Pajbjerg	94,3	60,1	154,3	98	97	98	25,3	95	26/6
9. Trifolium 50/5	95,3	58,5	153,7	100	95	98	26,0	98	20/6

I 1. brugsår er der forholdsvis lille forskel mellem stammernes tørstofudbytte; men i 2. brugsår har nr. 1 og nr. 3 givet betydeligt højere og nr. 2 og nr. 4 noget højere udbytte end de øvrige stammer. Råproteinudbyttet følger som helhed samme linie som tørstofudbyttet, men ligger dog særligt højt hos nr. 1 og ret lavt hos nr. 8. Den tidligste af stammerne er nr. 9; men også nr. 2 og 4 er lidt tidligere end de øvrige stammer.

De 5 første stammer er anerkendt i 1. klasse og får ret til at føre romertal IV i forbindelse med stammenavnet.

De anerkendte stammer er:

1. *Halvsildig Dæhnfeldt Monark IV.* Ejer: A/S L. Dæhnfeldt, Odense. Stammen er en videreførelse af den i forrige forsøgsserie anerkendte Halvsildig Dæno III. Den har givet højest samlet udbytte, og især er udbyttet højt i 2. brugsår. I blomstring hører den til de sildigste af stammerne.

2. *Halvsildig Øtofte Resident IV.* Ejer: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. Stammen er en ny elite af Halvsildig resistent Øtofte III. Den har givet højt udbytte i 1. brugsår og ret højt udbytte i 2. brugsår. Den er nogle dage tidligere i blomstring end nr. 1.

3. *Halvsildig Dæhnfeldt Stenløse IV.* Ejer: A/S L. Dæhnfeldt, Odense. Stammen, der ikke tidligere har været afprøvet, er af samme oprindelse som nr. 1. Den har i de to første udlæg ligget fuldt på højde med denne, men dårlig spiring og deraf følgende for tynd plantebestand i sidste udlæg har svækket dens gennemsnitlige stilling. Ligesom nr. 1 har den givet højt udbytte i 2. brugsår, og i blomstring er den omtrent samtidig med denne.

4. *Halvsildig Øtofte IV.* Ejer: Danske Landboforeningers Frøforsyning og Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger. Stammen er en ny elite af Halvsildig Øtofte III. Den har givet lidt over gennemsnitsudbytte i begge brugsår og er af samme tidlighed som nr. 2.

5. *Halvsildig Trifolium IV.* Ejer: A/S Dansk Frøavls Kompagni og Markfrøkontoret (Trifolium), København. Stammen er en videreførelse af Halvsildig Trifolium III. Den har givet lidt over gennemsnitsudbytte i 1. brugsår og lidt under i 2. brugsår. Den er lidt tidligere i blomstring end nr. 1.

Bilag til 594. meddelelse

Forholdstal for tørstofudbytte i to brugsår

	Gensn.	Abed	Aakirkeby	Lyngby	Tystofte	Aarslev	Askov	Ødum	Borris	Tylstrup	Højer	Udlæg 1953	Udlæg 1954	Udlæg 1955
Tidlig rødkløver														
1. Dæhnf. Primo IV	101	104	—	100	103	102	101	100	102	103	101	100	103	101
2. Dæhnf. Lundsgaard IV	101	101	—	99	101	100	100	100	103	102	99	100	101	102
3. Øtofte IV	100	100	—	100	100	100	103	100	99	99	101	101	98	103
4. Hunsballe IV	100	101	—	99	102	102	98	101	99	98	100	99	100	101
5. Trifolium IV	100	102	—	101	98	99	101	100	99	98	99	100	98	101
6. Taastrup IV	99	98	—	100	98	99	99	101	99	99	100	100	102	96
7. Øtofte resistent	98	95	—	100	98	99	99	98	98	100	99	100	99	96
Gensn. udb. hkg pr. ha	146.9	116.7	—	145.0	153.6	141.8	148.7	132.2	174.1	127.7	174.7	148.9	145.7	146.6
Halvsildig rødkløver														
1. Dæhnf. Monark IV	103	—	101	101	104	105	102	102	104	104	104	104	102	104
2. Øtofte Resident IV	102	—	104	103	101	102	101	100	101	100	103	102	101	103
3. Dæhnf. Stenløse IV	102	—	101	103	101	99	102	104	102	104	101	106	102	95
4. Øtofte IV	101	—	101	102	99	102	102	99	102	101	101	102	99	102
5. Trifolium IV	100	—	99	99	99	99	101	100	101	98	101	98	101	101
6. Pajbjerg Elbo	98	—	99	98	99	98	98	102	97	98	98	99	98	97
7. Hunsballe	98	—	100	94	99	98	97	96	100	99	99	97	99	99
8. Pajbjerg	98	—	96	99	100	99	99	100	96	98	96	97	99	99
9. Trifolium 50/5	98	—	98	100	97	98	99	98	97	97	96	95	99	99
Gensn. udb. hkg pr. ha	157.8	—	146.3	156.3	168.9	154.3	158.9	143.1	157.2	126.5	190.4	154.0	158.0	164.2

Jordbehandling til planteskolekulturer

Forsøg med forskellig jordbehandling til planteskolekulturer har været udført ved Hornum og Spangsbjerg samt i nogle private planteskoler i tiden 1954—57.

Formålet med forsøgene har været at fjerne den eller de årsager, der forårsager den såkaldte »væltesyge«, »faldesyge« eller »rodbrand« i nåletræsfrøbede samt at søge ophævet den træthed, der opstår i jorden ved dyrkning af sten- og kærnefrugtplanter.

En række forskellige behandlingsmåder og -midler er prøvet i forsøgene. Midler eller behandlingsmåder, der har vist sig uegnede til formålet, er efterhånden taget ud af forsøgsplanen og erstattet af nye.

De midler, der efter den første forsøgsperiode har vist sig mest velegnet, er dampbehandling, behandling med klorpikrin 50 g/m², metylbromid 50 g/m², formalin ½ liter/m² og D.D. 50 g/m².

Som kulturer er der anvendt rødgran *(Picea abies)*, østrigsk fyr *(Pinus nigra austriaca)*, rosenfrøplanter *(Rosa canina)*, æbler *(Malus silvestris)*, birk *(Betula verrucosa)* samt enkelte andre arter.

Jordbehandlingen har fundet sted om foråret, så hurtigt jorden har været bekvem, og såningen er foretaget fra 10 dage til 3 uger efter behandling.

Forsøgene har i alle år vist positive udslag for dampbehandling. Særdeles stort har udslaget været i æblefrøplanter på trætræt jord, hvor der for størrelse er opnået 214 pct. merudbytte i forhold til ubehandlet, og hvor man har fået 39 pct. af planterne i størrelsen 5—8 mm, medens der på sund ubehandlet jord er 40—45 pct. i samme størrelse.

Klorpikrin synes at have en endnu større vækststimulerende virkning end damp, således er der i æblefrøplanter på sund jord opnået ca. 20 pct. større udbytte for klorpikrin end for damp, og i nåletræsfrøplanter har merudbyttet været endnu større. Metylbromid, formalin og D.D. har haft lignende virkning på planterne som dampbehandling og klorpikrin, men af noget svagere karakter.

Hvad en jordbehandlings vækststimulerende virkning på planterne egentlig skyldes, ved man ikke med sikkerhed. For stor næringstilførsel i forbindelse med den vækststimulerende virkning giver tit meget lange uharmoniske planter, hvilket kan være uheldigt for f. eks. nåletræsplanter til prikling.

Behandling af gammel planteskolejord med damp eller visse kemiske midler giver foruden en vækststimulerende virkning og flere planter pr. arealenhed en særdeles god virkning over for ukrudt. Således har både behandling med damp og klorpikrin haft 90—100 pct. dræbende virkning over for frøukrudt, medens formalin, metylbromid og D.D. har haft svagere virkning på dette område.

For tidlig såning efter en kemisk jordbehandling giver næsten altid stor skadevirkning i form af svidning af det spirende frø. For klorpikrin og lignende kemikalier skal der hengå mindst 3 uger mellem behandling og såning.

Sammenfatningen af foranstående må blive, at hvis man råder over planteskoletræt jord, det være sig over for nåletræer eller kærnefrugttræer, kan denne træthed ophæves ved hjælp af en behandling med damp eller et kemikalie f. eks. klorpikrin. Foruden at ophæve en eventuel trætræthed og virke vækststimulerende på planterne samt at give flere planter pr. arealenhed virker damp og klorpikrin særdeles effektivt over for ukrudt.

Den praktiske gennemførelse af dampbehandling kan foregå på forskellige måder f. eks. ved hjælp af plastikdug, dampharve eller dampkasse. Til den øverlige behandling af planteskolefrøbede (ca. 10 cm) vil princippet med plastikdug og dampkasse være det bedste. Som dampgivende redskab kan der anvendes en hvilken som helst lavtrykskedel fra 5 m^2 og opefter, alt efter hvilken kapacitet der ønskes. Højtrykskedelen i form af en dampgenerator har betydeligt højere kapacitet end en lavtrykskedel, men er et særdeles følsomt og kostbart redskab.

Ved brug af lavtrykskedel og plastikdug hengår ca. 30 minutter fra opnåelse af damptryk under dugen, til der er opnået effektiv dampning i 10 cm dybde.

Ved behandling med kemikalier f. eks. klorpikrin anvendes enten en håndinjektor eller en specielt konstrueret motornedfælder. Når der ved håndinjektor doseres med 50 g pr. m^2, gives 2 cm^3 pr. injektion og 15 injektioner pr. m^2 (vægtfylde 1.65). Ved brug af motornedfælder indarbejdes nedfældning af de bestemte mængder.

Ved udbringning af kemiske midler må man have opmærksomheden henledt på, at grønne planter, der befinder sig i nærheden, kan svides kraftigt af undsluppen gas, og endelig skal der efter enhver kemisk behandling af jorden sørges for en langvarig udluftning for at undgå skadevirkning på frøet efter såning og på de spirende planter. Kemikalier hørende til fareklasse X, f. eks. klorpikrin, metylbromid m. fl. må kun anvendes af personer med nødvendig autorisation fra landbrugsministeriet, hvilket kan erhverves efter forudgående kursus arrangeret af Statens plantepatologiske Forsøg.

20. marts 1958 **596. meddelelse** *A. Forsøgsresultater*

Forsøg med kalksalpeter til skalotteløg

I gødningsforsøg 1928—1933 ved Blangstedgaard og Hornum (meddelelse nr. 298) gav 820—850 kg chilesalpeter pr. ha til skalotteløg 20 pct. merudbytte. I hollandske forsøg har kalkammonsalpeter svarende til 560 kg kalksalpeter givet 11 pct. merudbytte, men opbevaringssvindet har været indtil 25 pct. større for kvælstofgødede løg.

Forsøg med kalksalpeter til skalotteløg udført ved Hornum på sandmuldet jord og udstationeret ved Blenstrup på lerblandet sandjord fra 1948—1954 har haft til formål at belyse kvælstofmængdens og udbringningstidens indflydelse på udbytte og holdbarhed.

Som grundgødning er givet 250—350 kg superfosfat og 250—350 kg kg 50 pct. kaligødning pr. ha.

Tabel 1. Udbytte, hkg pr. ha, Hornum

Forsøgsled	1948	1949	1950	1954	Gns.	Fht.
a. 0 kg kalksalpeter	225	154	116	115	152	100
b. 400 kg ved lægning	253	170	134	156	178	117
c. 800 kg ved lægning	235	169	126	136	167	109
d. 400 kg den 15. juni	243	159	131	113	161	106

Løgene er lagt midt i april samtidig med udstrøning af salpeter i b og c. Der er opnået størst merudbytte, 17 pct., for 400 kg ved lægningen og kun 9 pct. for 800 kg. 400 kg udbragt den 15. juni har kun givet 1/3 merudbytte i forhold til samme mængde udbragt ved lægningen.

Tabel 2. Udbytte, hkg pr. ha, Blenstrup

	Kalksalpeter pr. ha			ialt	1953	1954	Gns.	Fht.
Dato	1/4	15/5	15/6					
1.	0	0	0	0	207	169	188	100
2.	300	0	0	300	236	230	233	124
3.	600	0	0	600	239	256	247	132
4.	150	150	0	300	230	210	220	117
5.	300	300	0	600	230	240	235	125
6.	300	0	300	600	215	230	223	119

Forsøgene ved Blenstrup blev gennemført efter planen i tabel 2. 300 og 600 kg kalksalpeter udbragt den 1. april har givet et merudbytte på henholdsvis 24 og 32 pct. En fordeling af de to gødningsmængder på to udbringningstider har medført mindre udbytte end udbringning ad een gang om foråret. 300 kg ved lægningen + 300 kg den 15. juni har givet negativ virkning for de sent udbragte 300 kg.

Tabel 3. Friske løg ved høst, den 15. december og den 15. april, Hornum

Forholdstal, 0 salpeter = 100

	Almindelig markvejring				Kunstig tørring
Udbytte ved høst	1948	1949	1950	gns.	1954
a. 0 kg kalksalpeter ...	100	100	100	100	100
b. 400 kg ved lægning ...	112	111	116	113	135
c. 800 kg ved lægning ...	104	110	109	107	118
d. 400 kg den 15. juni ...	108	103	113	108	98
Beholdning den 15. dec.					
a. 0 kg kalksalpeter ...	100	100	100	100	100
b. 400 kg ved lægning ...	96	78	114	97	135
c. 800 kg ved lægning ...	68	82	111	83	117
d. 400 kg den 15. juni ...	88	108	108	98	97
Beholdning den 15. april					
a. 0 kg kalksalpeter ...	100	100	100	100	—
b. 400 kg ved lægning ...	101	65	118	100	—
c. 800 kg ved lægning ...	72	60	105	83	—
d. 400 kg den 15. juni ...	78	99	101	92	—

I forsøgene 1948—1950 er løgene vejret på marken, og i 1954 er der kunsttørret ved 40° C straks efter høst.

Af tabel 3 fremgår det, at det merudbytte, der er opnået for kvælstofgødskning, efter markvejring går tabt efter kort tids lagring på grund af større sygdomsangreb (gråskimmel); allerede den 15. december er der således et mindreudbytte for gødskning med salpeter. For 800 kg ved lægning er beholdningen den 15. april 17 pct. mindre end for grundgødet, og for 400 kg den 15. juni 8 pct. mindre. Beholdningen for 400 kg ved lægningen er den samme som for grundgødet. — I 1954 blev forsøget kunsttørret ved 40° C, og det procentiske merudbytte for kvælstofgødskning kunne da holdes uændret ved opbevaring til den 15. december.

Forsøgene viser, at skalotteløg giver stort merudbytte for tilførsel af 400—600 kg kalksalpeter udstrøet ved lægningen, og at senere udbringning kun giver ringe virkning eller endog risiko for skade. — De kvælstofgødede løg blev stærkt angrebet af gråskimmel (*Botrytis allii* m. fl.) på lageret, men forsøget i 1954 med kunsttørring ved 40° C umiddelbart efter høst viste, at det ad denne vej var muligt at bevare løgene sunde.

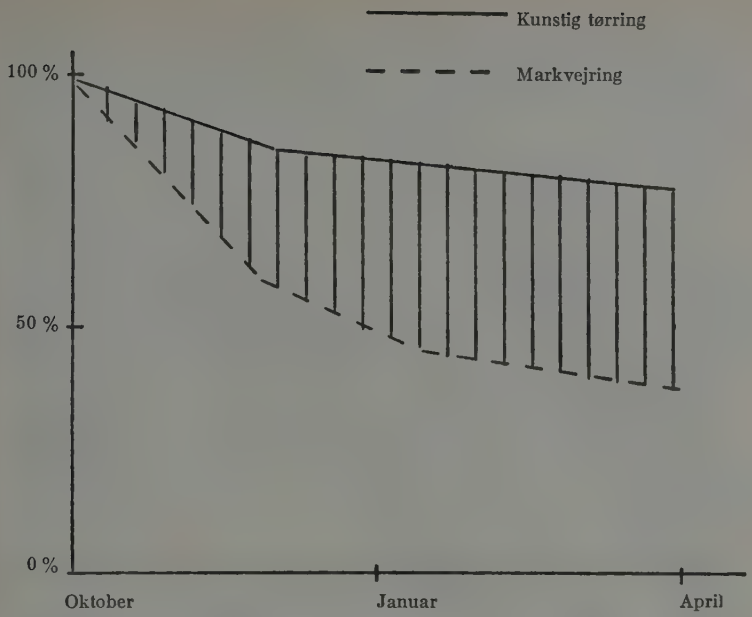
20. marts 1958 **597. meddelelse** *A. Forsøgsresultater*

Tørring og opbevaring af spiseløg

På statens forsøgsstationer ved Hornum og Spangsbjerg er der i årene 1951—1957 udført forsøg med forskellige former for tørring af spiseløg med det formål at bedømme tørringens indflydelse på angreb af gråskimmel (*Botrytis allii* m. fl.) og dermed løgenes holdbarhed under opbevaring.

Forsøgene er gennemført med skalotteløg, som er udtaget i størrelsen 30—50 g pr. stk. i en alm. salgskultur, der er høstet ved begyndende nedvisning af toppen ca. 15. august.

Tørringsmåder. Den kunstige tørring er gennemført ved 40° C straks efter høst. Markvejring på jorden eller i løgrammer har været af 2—4 ugers varighed, hvorefter alle forsøgsled er opbevaret under ens forhold på ventileret lager. Tørringssvindet, d. v. s.



Tabel 1. pct. friske løg efter forskellig tørring, opbevaret ved 5—10° C

Dato for sortering	Kunst-tørring	Mark-vejring	Løgrammer i stabler mark	halvtag
1. oktober.....	100	100	100	100
1. december.....	87	58	48	49
15. januar	82	45	37	38
1. april.....	77	39	32	31

svindet under selve tørringen, har været ens for behandlingerne, varierende de forskellige år fra 12 til 24 pct. For løgenes holdbarhed har tørringsmåden været af væsentlig betydning. Som det fremgår af tabel 1 har vejring i løgrammer i overdækkede stabler på marken eller under halvtag været dårligere end alm. markvejring på jorden. Kunsttørring, der i forsøgene er gennemført ved 40° C i rugemaskine, har været den alm. vejring langt overlegen.

I den grafiske fremstilling angiver det skraverede felt den merbeholdning, der er opnået for kunsttørring ved opbevaring fra 1. oktober til 1. april.

Opbevaring ved forskellige temperaturer fra 1. oktober gav følgende pct. sunde løg 1. april:

	Kølerum 0 °C.	Vent. lager 5—10 °C.	Varmt lager 15—20 °C.
Kunsttørring.....	78	77	62
Markvejring.....	47	39	35

De markvejrede løg har været mere holdbare ved opbevaring i kølerum fremfor i ventileret og i varmt lager, og der har ingen fordel været for kølelagring af kunsttørrede skalotteløg. På opvarmet lager har åndingssvindet været stort både for kunsttørrede og markvejrede løg.

Tørringstidspunkt. For at udnytte tørringsinstallationen bedst muligt, kan det være af interesse at tørre så mange hold som muligt i samme rum, og dette forhold er søgt belyst gennem planen i tabel 2.

Tabel 2. pct. friske løg i januar-februar efter kunsttørring straks, 1, 2 og 4 uger efter høst

	Kvalitet af løg til behandling	Kunstig tørring efter høst straks	1 uge	2 uger	4 uger	Ubehandlet
1955	faste veludviklede løg	88	87	87	73	49
1956	mere løst byggede løg	85	79	73	62	12

I 1955 var løgene veludviklede, dækskællene stærke, lagerkvaliteten god, og ved udsættelse af kunsttørring indtil 2 uger efter høst var virkningen stadig på højde med tørring straks. I 1956 var løgkvaliteten dårlig, og det var nødvendigt at tørre straks efter høst for at opnå fuld virkning mod gråskimmel. I forsøgene har det vist sig, at vækstkår og kvælstofgødskning (meddelelse nr. 596) har større indflydelse på angreb af gråskimmel end vejrforholdene i vejringsperioden. For at tørre al planteslim i løghalsen ind, var det nødvendigt i begge forsøgsår at kunsttørre 4—6 døgn straks efter høst, hvorimod kunsttørring efter 2 ugers forudgående markvejring kunne afsluttes efter 2—3 døgn ved 40° C.

Afpudsningsarbejdet kan udføres hurtigere og bedre, når løgene er kunsttørret, og de fremtræder som handelsvare i en bedre kvalitet end de markvejrede, da løgskællene er mere blanke og velfarvede. Der har været udført enkelte forsøg med kepaløg (så- og stikløg), hvor det har vist sig, at disse forholder sig over for kunsttørring som skalotteløg. Dog synes det fordelagtigt at opbevare kepaløg til forårsbrug i kølerum for at hindre spiring.

Læggeløg (skalotte- og stikløg) kan ifølge tidligere forsøg desinficeres for løgskimmel (*Peronospora destructor*), når de i 36 timer holdes konstant ved 40° C. Den her omtalte tørring ved 40° C i mindst 2—3 døgn gør en særlig varmedesinfektion overflødig. Den bedste temperatur for kunstig tørring er 40—42° C; ved højere temperatur kan der ske varmeskade.

27. marts 1958 **598. meddelelse** *B. Vejledninger*

Sygdomme og skadedyr på roser i haven

Sygdomme

Haveroser bør plantes, hvor jorden er godt drænet, og hvor der samtidig er megen sol. Efteråret er bedste plantetid. Hullerne graves så store, at rødderne kommer til at ligge naturligt. Er nogle enkelte særlig lange, bør de klippes ind. Der plantes fast. Inden hullet er fyldt med jord, bør hver plante have en spand vand. Roserne plantes så dybt, at forædlingsstedet kommer til at stå et par centimeter under jordoverfladen. Om vinteren bør roserne dækkes med granris, og visne grene fjernes om foråret. Svag beskæring resulterer i mange, men kortstilkede roser, kraftig beskæring giver derimod færre, men langstilkede roser.

Meldug (*Sphaerotheca pannosa*) er den mest almindelige svampesygdom på roser. Når først angrebet er begyndt for alvor, er der intet kemikalie, der effektivt kan bekæmpe det; højst kan der blive tale om at bremse udbredelsen. Det gælder derfor om at forebygge eller bekæmpe angrebet i tide.

De angrebne plantedele bliver belagt med et hvidt lag, der ligner mel. Denne belægning ligger på overfladen af plantevævet og sender sugeorganer ned i det indre. Angrebet af meldug resulterer i, at bladene misdannes og at knopperne ikke folder sig ud. Skudmodningen bliver dårlig og påvirker derfor næste års vækst, uanset om man skulle være

så heldig at undgå nye meldugangreb. På alle yngre plantedele kan meldug trives; det er i nogen grad et sortsspørgsmål, om det fortrinsvis sker på blade, stængler, knopper eller på selve blomsterne.

Alle sorter kan angribes, men der er meget stor forskel på de enkelte sorters modstandskraft. Kulturforholdene har overordentlig meget at sige. Tørke og varme samt træk fremmer i høj grad risiko for angreb.

Man må først og fremmest gøre alt for at forebygge angreb. Om efteråret bortskæres de grene, der har været særlig alvorlig medtaget. De nedfaldne blade tilintetgøres. Sprøjtning med svovlkalk (10:90), lige før bladene folder sig ud om efteråret, er en særdeles virksom foranstaltning — først og fremmest over for denne sygdom, men også som et middel i den almindelige sundhedspleje.

Efter løvspring bør der med jævnlige mellemrum sprøjtes med enten 1—2 pct. »hvid olie« (der også er virksom mod spindemider og thrips), ½ pct. formalin (tilsat sæbe) eller svovlmidler (tilsat ekstra spredemiddel); bladsvidning kan opstå efter sprøjtning i stærk solskin, samt hvis olie- og svovlmidler følger efter hinanden med kortere mellemrum end 2—3 uger. I de senere år er der fremkommet nogle specielle meldugmidler, men de synes efter de hidtidige forsøg ikke at virke helt tilfredsstillende mod rosenmeldug.

Rosen-stråleplet (*Diplocarpon rosae*) er en meget alvorlig svampesygdom på mange sorter. Den bemærkes desværre ofte først, når den er blevet så alvorlig, at mange af bladene er faldet af. Har man imidlertid een gang stiftet bekendtskab med den, vil man ikke være i tvivl om sygdomsbilledet.

Stråleplet danner på bladene større eller mindre pletter, der i begyndelsen er brune, senere brunsorte. Afgrænsningen af den enkelte plet til det sunde væv er uskarp. Når man bruger en almindelig lup, ser man, at pletternes rand er frynset (ligner stråler). Flere pletter kan flyde sammen. De angrebne blade bliver ofte gule imellem de enkelte pletter og falder af unormalt tidligt. Roserne kan derfor komme til at stå fuldstændig bladløse sidst på sommeren. De ældste blade falder først af.

Dårligt ernærede roser angribes særlig let; det er derfor klogt at sørge for tilpas stort næringsindhold i jorden. Bedst vil det være at nedgrave staldgødning i jorden. I mangel heraf nedhakkes hornmel eller hornspåner (ca. 4 kg/100 m²). Den gunstigste årstid hertil er foråret umiddelbart efter tilbageskæringen.

Fra slutningen af juni eller fra begyndelsen af juli skal der sprøjtes 2—3 gange med et kobbermiddel med ca. 14 dages mellemrum. Kobberoxyklorider er meget nemme at have med at gøre, og pletter ikke så meget som bordeauxvæske. Det er meget vigtigt at foretage de første sprøjtninger, inden angreb har vist sig. Tiuram- og zinebmidler ser lovende ud som nye emner i bekæmpelsen, men er endnu ikke prøvet tilstrækkeligt til, at man uden videre kan erstatte kobberet med et af disse midler.

Rosenrust (*Phragmidium mucronatum*). På bladene kan man først på sommeren finde talrige, gule, ophøjede sporepuder. Det er ikke helt ualmindeligt også at træffe rustpletterne på stænglerne. Senere på sæsonen bliver sporehobene mørkere og fyldt med sort sporestøv. Angrebet bevirker, at bladene falder for tidligt af.

Noget sikkert middel til bekæmpelse findes ikke. Alle rustsvampe er vanskelige at komme til livs. Pudringer eller sprøjtninger med et ferbam- eller zinebmiddel har virkning, men ikke tilstrækkelig til en fuldstændig bekæmpelse. Når roserne skal beskæres, må man først og fremmest fjerne de syge grene.

Rosen-stængelsyge (*Coniothyrium wernsdorffiae*) kan forårsage, at der på grenene dannes galleagtige vækster, der kan blive op til 5 cm store. Grenen dør ikke, men svækkes. Gallerne er meget uregelmæssige og stærkt knudrede. Denne sygdom er ikke særlig udbredt. Angrebne grene fjernes.

Rosen-mosaiksyge (*Rosa virus 1*). På bladene fremkommer lyst citrongule, uregelmæssigt formede pletter meget ujævnt fordelt over bladfladerne; til tider kan den grønne farve være fuldstændig fortrængt. Symptomerne må ikke forveksles med angreb af spindemider (se nærmere herom senere) eller med blade, der lider af kvælstofmangel.

Endnu er denne sygdom ikke almindelig her i landet, men da der er risiko for spredning, anbefales det at kassere syge planter.

Sorte blomsterstilke er en skade, der kan forekomme i visse år. Lige under knopperne dør stænglen, idet den først sortfarves. Senere kan der komme angreb af gråskimmel, men fremkomsten af denne almindelige svamp skyldes en svækkelse af de pågældende væv.

Årsagerne til de sorte blomsterstilke er uheldige kulturforhold, og kan ikke tilskrives tilstedeværelse af snyltere. Det er vanskeligt nærmere at angive grunden; ofte er der imidlertid tale om svigtende vandforsyning forårsaget af enten dårlige rødder eller tør jord. Har kvælstofforsyningen været for rigelig, giver det også mulighed for sorte blomsterstilke.

Skadedyr

Bladlus (*Aphididae*) er meget almindelige skadedyr på roser. Dyrene suger på knopperne, de unge stængler og skud samt de endnu ikke fuldt udviklede blade. Lusene er almindeligvis grønne, men kan være orangefarvede. Den skade, de forvolder, kan være stor. Bladene kan blive små og forkrøblede, og knopperne kan standse i udvikling. Herved vil skuddene misdannes. Hvor lus opholder sig, fremkommer der et sukkerholdigt, klæbrigt lag af deres ekskrementer. Senere kan dette lag blive sortfarvet af sodskimmel — en svamp der gror overfladisk på bladene og derved mispryder og indirekte svækker planten.

Rosencikader (*Typhlocyba rosae*) angriber navnlig de ældre blade. Insekterne er 3—4 mm lange, blegt gulgrønne, nærmest langagtig trekantede. Cikaderne opholder sig på undersiden af bladene, og ved deres sugning fremkommer der på bladoversiderne talrige, små, hvide, skarpt afgrænsede pletter. Bladene bevarer deres normale form. Angrebet er værst på de roser, der ikke årligt tilbageskæres, idet æggene overvintrer i grenenes bark.

Havetæger (*Lygus pabulinus*) suger plantesaft, og ved deres stik forgiftes det omkringliggende væv, hvilket resulterer i, at der senere fremkommer 1—2 mm store, brunrandede huller. Bladene — især de unge — kan misdannes. Tægerne er 5—7 mm lange, lysegrønne og slanke, men det er sjældent at iagttage dem på planterne.

Thrips (*Physopoda*) er ganske små, sjældent over et par mm lange, smalle dyr, der ernærer sig af plantesaft. Insekterne findes i rosenknopperne, hvor det særlig er kronbladene, det går ud over. Når knopperne springer ud, kan de som følge af angreb være plettede og misdannede.

Bladhvepse af forskellig art angriber også roser. *Den lille rosenbladhveps* (*Blennocampa pusilla*) lægger i maj sine æg i randen af bladene, der derefter ruller sig sammen mod undersiden langs længdeaksen. *Rosenboreren* (*Ardis bipunctata*) lægger æg i skudspidserne. Larven gnaver sig ned igennem marven i skuddet, der visner. *Rosensyhvepsen* (*Hylotoma rosae*) stikker sine æg rækkevis ind i skuddene, hvorved de bøjes, og knopperne går i stå i udviklingen. De sneglelignende larver af endnu en art (*Eriocampoides aethiops*) skeletterer bladene ved at afgnave bladkødet, medens nerverne skånes.

Bekæmpelse af ovennævnte skadedyr består i jævnligt at pudre eller sprøjte roserne med et lindanmiddel i vækstsæsonen. Væskekoncentrationen fremgår af etiketten på emballagen. Der kan bruges malation eller paration, men disse midler er mere giftige end lindan, hvorfor de ikke bør anvendes i privathaver. Det er vigtigt ikke at forsømme bekæmpelse, da det altid er værre at rense roserne for snyltere end at holde dem borte.

Spindemider (*Tetranychidae*) er ganske små dyr under 1 mm størrelse. Dyrene er almindeligvis røde. Formeringsevnen er kolossal — navnlig i varmt og tørt vejr. Dyrene suger fra undersiden af bladene. De opholder sig fortrinsvis langs bladenes midtnerver. Ved midernes sugning misfarves bladene og bliver gullige, senere bronzefarvede for til sidst at falde af.

Bekæmpelse foregår med »hvide olier« eller med et af de specielle midemidler; disse sidste kan indeholde kemikalier, der virker dræbende hovedsagelig over for æggene, medens andre typer er alsidige, så både æg og voksne spindemider dræbes. Den tidligere omtalte svovlkalksprøjtning før knopbrydning imod meldug er tillige dræbende over for disse skadedyr.

Den nemmeste måde at bekæmpe alle skadedyrene på er at gøre dette under eet ved hjælp af et af de kombinerede kemikaliepuddere, der kan købes i en emballage, der samtidig virker som pudderblæser.

Forsøg med række- og planteafstand for kartofler 1953-57

Til belysning af hvilken række- og planteafstand, der er mest hensigtsmæssig i kartoffeldyrkningen i forbindelse med den udbredte anvendelse af traktordrevne redskaber og maskiner, er der i årene 1953—57 udført forsøg på statens forsøgsstationer Jyndevad, Lundgaard, Studsgaard og Tylstrup, der alle har sandmuldet jord.

Forsøgsplanen har været følgende:

Afstand	1000 planter pr. ha
1. 63 × 40 cm	39.7
2. 63 × 20 »	79.4
3. 74 × 17 »	79.5
4. 74 × 34 »	39.7
5. 84 × 20 »	59.5

De noget »teoretiske« afstande er anvendt for at opnå en regelmæssig aftrapning af læggemængderne.

Forsøgene er gennemført i Bintje og Dianella, ved Lundgaard dog kun i Dianella, og det anvendte læggemateriale har været af samme parti, for Bintje, kl. E, og af Dianella, kl. A. Sortering: Bintje 30—50 mm, Dianella 35—55 mm. Før lægning, der har fundet sted i sidste halvdel af april eller de første dage i maj, er der foretaget en let forspiring for at sikre en ensartet plantebestand. Sprøjtning mod skimmel er normalt gennemført 2 gange. Forsøget i 1957 ved Jyndevad er kasseret på grund af sandflugt med påfølgende frostskade.

Hovedresultatet af forsøgene er anført i følgende oversigt, hvor læggekartoflerne er fradraget vægtudbyttet af knolde.

Afstand	1000 pl. pr. ha	Lagt hkg pr. ha	pct. tørstof	Udbytte hkg pr. ha knolde	Udbytte hkg pr. ha tørstof	forholdstal knolde	forholdstal tørstof
Bintje.							
1. 63 × 40 cm ...	39.1	21.4	19.8	233	46.1	100	100
2. 63 × 20 » ...	76.6	42.4	20.1	227	45.6	97	99
3. 74 × 17 » ...	75.8	42.3	19.8	214	42.4	92	92
4. 74 × 34 » ...	39.1	21.5	19.7	227	44.6	97	97
5. 84 × 20 » ...	57.5	31.7	19.8	219	43.4	94	94
Dianella.							
1. 63 × 40 cm ...	39.3	26.4	23.3	281	65.6	100	100
2. 63 × 20 » ...	77.5	52.4	23.6	261	61.7	93	94
3. 74 × 17 » ...	76.9	52.3	23.7	252	59.7	90	91
4. 74 × 34 » ...	39.5	26.9	23.5	281	65.9	100	100
5. 84 × 20 » ...	58.2	39.2	23.5	255	60.0	91	91

Udbyttet

I Bintje har 63×40 cm med et plantetal på ca. 40 000 pr. ha givet højest nettoudbytte af såvel knolde som tørstof. Ved 74×34 cm, hvor der er anvendt samme læggemængde og opnået samme plantetal, er der en mindre udbyttenedgang på 6 hkg knolde og 1,5 hkg tørstof pr. ha, medens der ved 63×20 cm og 74×17 cm, hvor der er tale om en fordobling af læggemængden og plantetallet sammenlignet med de førstnævnte afstande, er avlet henholdsvis 6 og 19 hkg knolde mindre. Mindreudbyttet af tørstof andrager 0,5 og 3,7 hkg pr. ha. For 84×20 cm, der med hensyn til læggemængde og plantetal indtager en mellemstilling, er der en nedgang i udbyttet af knolde og tørstof på henholdsvis 14 og 2,7 hkg pr. ha i forhold til 63×40 cm.

Dianella, der har større top og er senere moden, har givet forholdsvis lavere udbytte ved de store plantetal. 63×40 cm og 74×34 cm har givet samme og højest udbytte af såvel knolde som tørstof. For 63×20 cm og 74×17 cm, der repræsenterer det dobbelte plantetal, er der et mindreudbytte på henholdsvis 20 og 29 hkg knolde pr. ha, der medfører en nedgang i tørstofudbyttet på 3,9 og 5,9 hkg pr. ha. Ved 84×20 cm med ca. 60 000 planter pr. ha er der avlet 26 hkg knolde og 5,6 hkg tørstof pr. ha mindre end ved 63×40 cm og 74×34 cm, der repræsenterer ca. 40 000 planter pr. ha.

Knoldstørrelsen

For at få et udtryk for hvilken indflydelse de forskellige kombinationer af række- og planteafstande og dermed plantetallet har på knoldstørrelsen, er avlen fra samtlige parceller sorteret i forskellige størrelser, og gramvægten pr. knold bestemt. Gennemsnitsresultatet fremgår af følgende:

Procentisk fordeling af udbyttet indenfor de enkelte sorteringer

Afstand	Over 50 mm	50/45 mm	45/40 mm	40/28 mm	Under 28 mm	g pr. knold
Bintje.						
1. 63 × 40 cm	25.6	25.2	18.3	26.7	4.2	49
2. 63 × 20 »	14.1	23.3	21.5	34.8	6.3	39
3. 74 × 17 »	15.3	23.2	21.5	34.0	6.0	40
4. 74 × 34 »	27.9	23.7	18.2	26.2	4.0	49
5. 84 × 20 »	22.1	23.9	19.9	29.4	4.7	44

Diane a	Over 55 mm	55/45 mm	45/30 mm	Under 30 mm	
1. 63 × 40 cm	25.0	41.0	29.6	4.4	58
2. 63 × 20 »	14.0	38.6	40.5	6.9	46
3. 74 × 17 »	13.3	39.1	40.5	6.6	46
4. 74 × 34 »	24.1	42.0	29.3	4.6	58
5. 84 × 20 »	18.2	41.2	35.1	5.5	51

For begge sorter ses, at det navnlig er planteafstanden, som har påvirket knoldstørrelsen, medens rækkeafstanden har haft mindre indflydelse på dette forhold.

Forsøgsled 2 og 3 med henholdsvis 20 og 17 cm planteafstand og ca. 80 000 planter pr. ha har givet samme og det største udbytte af den sortering, der foretrækkes til læggekartofler. Herefter følger 84 × 20 cm, ca. 60 000 planter pr. ha. Ved det »normale« plantetal, ca. 40 000 planter pr. ha lagt på henholdsvis 40 og 34 cm, er udbyttets fordeling i de enkelte sorteringer meget nær ens, men med en væsentlig større procentdel i den store sortering over 50 og 55 mm end i de øvrige forsøgsled. Den gennemsnitlige gramvægt pr. knold følger samme linie.

Vejledning for praksis

De her gennemførte forsøg med forskellige række- og planteafstande for kartofler viser, at man — uden at det medfører nogen væsentlig udbyttenedgang — kan anvende en større rækkeafstand end den i praksis tidligere benyttede afstand, 63 cm. Dette indebærer visse fordele i forbindelse med rensning, hypning og sprøjtning. Det er dog antagelig en forudsætning, at plantetallet pr. ha opretholdes ved en mindre afstand i rækken. Ved anvendelse af den almindelige størrelsessortering af læggekartofler har en forhøjelse af plantetallet udover ca. 40 000 pr. ha medført en nedgang i nettoudbyttet. Der er opnået en mindre knoldstørrelse, hvilket kan være af betydning ved avl af læggekarkartofler, men fordelen vil i almindelighed ikke kunne dække den øgede udgift.

Bilag til 599. meddelelse

Forsøg med række- og planteafstand for kartofler 1953—57
Nettoudbytte af hkg knolde og tørstof

Forsøgsled	Jyndevad[1]		Lundgaard		Studsgaard		Tylstrup		Alle stationer	
	knolde	tørstof	knolde	tørstof	knolde	tørstof	knolde	tørstof	knolde	tørstof
Bintje, 14 forsøg										
1. 63 × 40 cm	170	35.0	—	—	275	53.6	241	47.5	233	46.1
2. 63 × 20 »	155	32.2	—	—	275	53.7	236	48.1	227	45.6
3. 74 × 17 »	136	28.2	—	—	265	50.9	224	45.3	214	42.4
4. 74 × 34 »	156	31.9	—	—	276	53.1	234	46.4	227	44.6
5. 84 × 20 »	144	29.1	—	—	273	52.4	225	45.9	219	43.4
				Forholdstal[2]						
1. 63 × 40 cm	100	100	—	—	100	100	100	100	100	100
2. 63 × 20 »	91	92	—	—	100	100	98	101	97	99
3. 74 × 17 »	80	81	—	—	96	95	93	95	92	92
4. 74 × 34 »	92	91	—	—	100	99	97	98	97	97
5. 84 × 20 »	85	83	—	—	99	98	93	97	94	94
Dianella, 19 forsøg										
1. 63 × 40 cm	221	51.6	275	66.5	322	73.1	296	68.5	281	65.6
2. 63 × 20 »	203	48.8	261	63.6	290	65.9	279	65.8	261	61.7
3. 74 × 17 »	186	44.8	253	62.1	285	64.9	271	64.6	252	59.7
4. 74 × 34 »	201	47.2	286	69.6	317	71.7	304	71.5	281	65.9
5. 84 × 20 »	190	44.2	253	61.7	293	67.0	271	64.0	255	60.0
				Forholdstal[2]						
1. 63 × 40 »	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2. 63 × 20 »	92	95	95	96	90	90	94	96	93	94
3. 74 × 17 »	84	86	92	93	89	89	92	94	90	91
4. 74 × 34 »	91	91	104	105	98	98	103	104	100	100
5. 84 × 20 »	86	86	92	93	91	92	92	93	91	91

1. Kun 1953—56. 2. Forsøgsled 1 = 100.

INDHOLD

63. bind: 2. hæfte

Side

Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1958. Af *Lars Hammarlund* 185

Nogle ukrudtsbekæmpelsesmidlers virkning på kornarternes spiring, udbytte og kvalitet. Ved *H. Ingvard Petersen*. 581. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 197

Mekanisk jordbearbejdnings indflydelse på superfosfats bevægelse i jorden belyst ved hjælp af radioaktivt fosfor. Ved *A. Dam Kofoed*. 582. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur .. 285

Meligethes-arternes forekomst på korsblomstrede i Danmark. Af *Jens Møller Nielsen* 307

Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 593.-599. meddelelse 347

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN